ILUSTROVANA ISTORIJA VAZDUHOPLOVSTVA

SAVREMENI IKARI



DIVOVI SA CRVENOM ZVEZDOM

Avioni Olega Antonova već dugo vremena su okosnica sovjetske transportne avijacije

Školska jedrilica *OKA-1 golub* bila je prva letelica koju je konstruisao Oleg Konstantinovič Antonov, a javnosti je predstavljena na drugom saveznom takmičenju jedrilica, na Krimu u leto 1924. Njen je konstruktor imao svega 18 godina, bio je student, i sasvim je razumljivo da su bile potrebne izvesne popravke da bi uopšte mogla da poleti.

Oleg Antonov se nakon toga upisao na lenjingradski politehnički institut i stvorio je niz uspešnih jedrilica. *OKA-2* je izrađena 1926. u Saratovu, *OKA-5* i *OKA-7* su se proslavile i u inostranstvu – nazvane *standard 1* i *standard 2*, a *OKA-6*, jednoseda jedrilica odličnih performansi, je pobedila na državnom prvenstvu 1931. Godinu dana ranije Antonov je diplomirao i postao glavni inženjer, a kasnije i glavni konstruktor u moskovskoj fabrici jedrilica. Krajem tridesetih godina njegovi najuspešniji avioni bili su *RF (Rot Front)*.

Međutim, krajem 1938. fabrika jedrilica je zatvorena, a Antonov je morao da pređe kod konstruktora Jakovljeva koji je dotle projektovao i izrađivao lake sportske i školske avione. Prvi motorni avion Antonov je dovršio još godinu dana ranije – 1937. konstruisao je *OKA-37* (zvan i *Lem-2*) koji je u stvari bio jedrilica opremljena motorom.

Među brojnim nemačkim avionima koje je 1940. kupio Sovjetski Savez, nalazio se i primerak *fizelera Fi-156*. Kratko uzletanje i sletanje, kao i izuzetne mogućnosti *štorha* na malim brzinama tako su oduševile sovjetske vojne pilote da je Antonov dobio zadatak da konstruiše kopiju tog aviona. To mu je i uspelo i performanse avione *OKA-38 aist (roda)*, sa francuskim motorom reno bengali, uglavnom su odgovarale originalu.

Pobednik konkursa

Decembra 1940. Antonov je sa svojim *RF-8* pobedio na konkursu za laki transportni avion koji je već početkom 1941. počeo da se proizvodi kao *A-7*. Uz pilota mogao je da primi i šest naoružanih vojnika i tokom narednih godina izrađeno je oko 400 primeraka tog aviona koji su pre svega korišćeni za transportovanje boraca i snabdevanje partizana iza nemačkih linija.

Godine 1943. Antonov je počeo da radi u OKB-u (Konstruktorski biro za nove konstrukcije) Jakovljeva i njegov glavni zadatak je bio razvoj i proizvodnja lovaca *Jak-3* i *Jak-9* u velikoj fabrici u Novosibirsku, a odmah nakon završetka rata i rad na mlaznom lovcu *Jak-15* kao i na lakim avionima za vezu *Jak-10* i *Jak-12*. Želja da opet postane glavni konstruktor sa samostalnim OKB ostvarila mu se 31. maja 1946. Još u Novosibirsku započeti su organizacija i rad tog konstruktorskog biroa, a kasnije se biro preselio u Kijev. Kada su se 1947. na Zapadu pojavile prve slike velikog dvokrilnog *AN-2*, stručnjaci u njih skoro da nisu mogli da poveruju, jer je doba dvokrilnih aviona već odavno prošlo. Međutim, grdno su pogrešili, jer radilo se o avionu koji je tokom narednih desetina godina postao najbrojniji transportni avion na svetu nakon drugog svetskog rata. Uz to, ovaj jednomotorni dvokrilni avion sa prostorom za teret skoro jednakim kao u dvomotornom *DC-3*, i izuzetno kratkim uzletom i sletanjem korišćen je u četrdeset različitih namena – što predstavlja svetski rekord!

Prototip aviona *An-2* bio je *SH-1*, metalne konstrukcije, koji je Antonov projektovao na traženje ministarstva za poljoprivredu i šumarstvo. Sa pilotom Volodinom za komandama *SH-1* je prvi put poleteo 31. avgusta 1947. i već 1948. počeo je serijski da se proizvodi kao *An-2*. Oko 5000 primeraka je izrađeno u Sovjetskom Savezu, a onda je proizvodnju *An-2* preuzela poljska fabrika WSK u Mijelcu, gde ih je do kraja 1985. izrađeno oko 11.000.

Ovaj dvokrilni avion sa parom jednostrukih upornica ima duž raspona donjeg i gornjeg krila zakrilca, a uz to, na gornjem krilu, i automatska predkrilca. Uprkos srazmerno velikom rasponu – 18,8 metara – *An-2* je izuzetno pokretljiv avion, čiji zvezdasti motor AŠ-62 IR od 1000 KS omogućava najveću brzinu od 256 km na čas i transport 12 putnika. Postoji mnogo verzija tog aviona, a najzanimljivije su: *An-2 ZA* – meteorološka izviđanja sa specijalno podignutom kabinom za meteorologa ispred samog vertikalnog stabilizatora i kompresorom za povećanje plafona leta, što je omogućilo postizanje više svetskih visinskih rekorda za tu kategoriju aviona, *An-2V* – hidroavion sa dva plovka koji se pojavio 1954, *An-2M* – veoma poboljšana verzija koja je počela da se ispituje 1964, a od prethodnih *An-2* se



Dole: Sanitetska verzija kopije poznate nemačke rode koju je Antonov ostvario 1940. Serijsku proizvodnju ovog aviona prekinuo je početak rata.

razlikuje po velikom uglastom vertikalnom stabilizatoru. Prema objavljenim podacima ova verzija je za 20 odsto rentabilnija od prvih aviona *An-2*.

Veliki transportni avioni

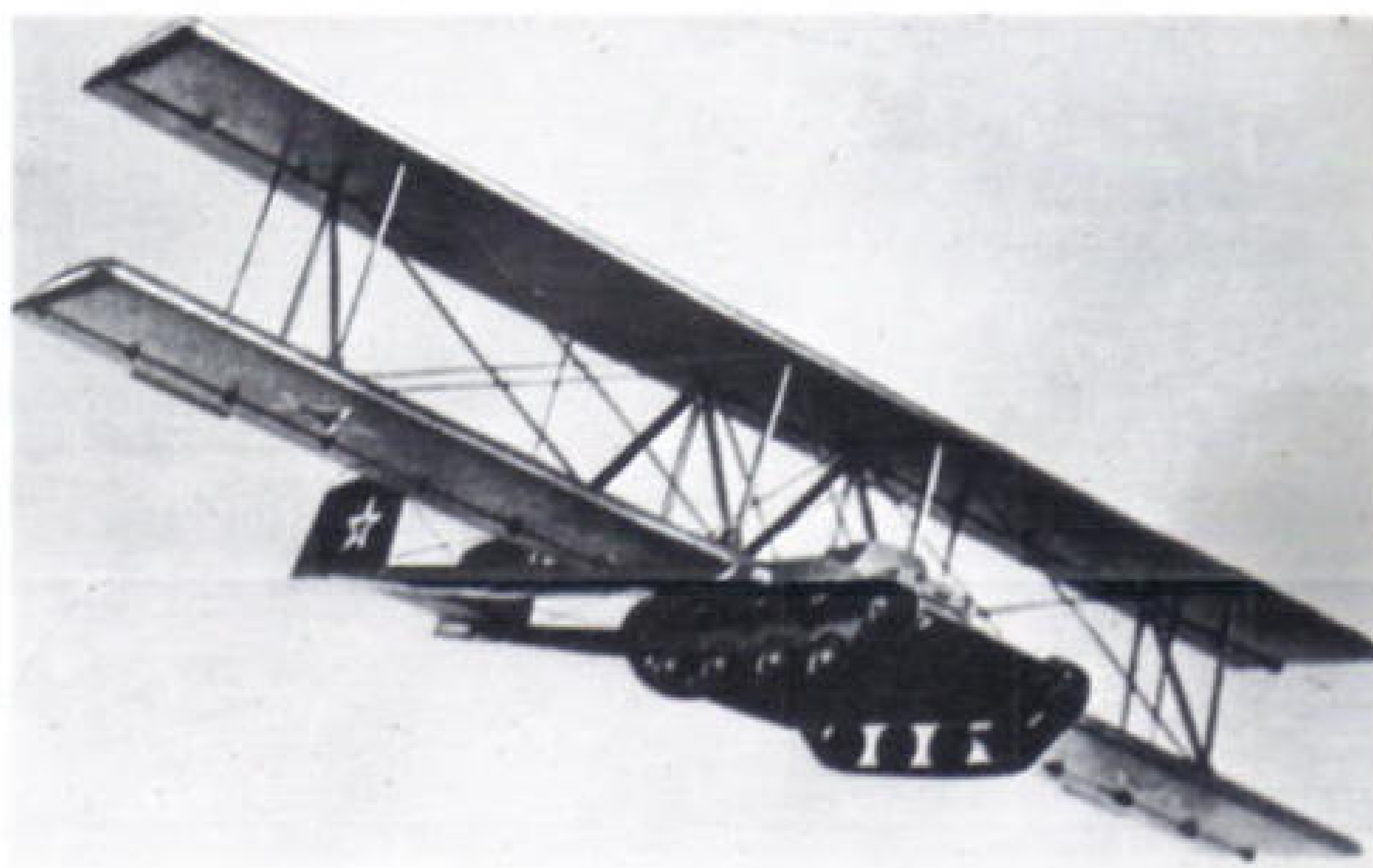
Prototip prvog iz niza velikih teretnih transportnih aviona Antonova prvi put je uzleteo ujesen 1955. Bio je to *An-8* kome su usledila još četiri prototipa, a nakon njih manja serija. Prvi od ovih aviona bili su opremljeni sa dva turboelisna motora kuznecov NK-2M od po 5100 KS, sa četverokrakom elisom, a kasnije sa rentabilnijim motorima AI-20D od po 4000 KS. Ovaj visokokrilac sa blago zakrivljenim stranama trupa bio je tako projektovan da je pod punim opterećenjem mogao da uzleti i sa manjih travnatih aerodroma. Stajni trap je imao par kolica sa četiri točka koje je *An-8* tokom poletanja uvlačio u trup. Ispod zadnjeg dela trupa nalazila su se velika vrata i rampa za ukrcavanje tereta ili prihvatanje 40 potpuno naoružanih vojnika, a u civilnoj verziji, 48 putnika. Po pravilu koje vlada u sovjetskoj transportnoj avijaciji, *An-8* je imao i zastakljen nos sa sedištem za navigatora, a ispod njega »mehur« sa radarom, a u vojnoj verziji, u repu strelca sa topom od 23 milimetra.

Srazmerno mala serija aviona *An-8* ipak svedoči o tome da ovaj projekat nije u potpunosti zadovoljio potrebe poručica za teškim teretnim avionima koji je trebalo da polecu ili slecu na male travnate aerodrome. Zato je Antonov uskoro konstruisao *An-10* koji je prvi put poleteo 7. marta 1957. Pilotirali su ga Jernikov i Vasin. Za razliku od *An-8*, njegov trup je imao potpuno okrugao presek, što je u tehnološkom pogledu bilo mnogo povoljnije, i četiri motora od po 4000 KS sa velikim četvorokrakim elisama. U trupu pod pritiskom se nalazio prostor za posadu od pet članova i 84 putnika. Krajevi vitkog krila imali su takozvani negativni V oblik, što označava da su bili blago spušteni, a gornji deo trupa je ka repu dobijao izraziti prelaz ka stabilizatoru pravca. Sličan prelaz na donjem delu trupa je kasnije povećan, a njegova delotvornost je još uvećana sa dva stabilizatora pravca na krajevima visinskog stabilizatora. Poboljšani *An-10A* je počeo da se koristi februara 1960. i od *An-10* razlikovao se po produženom trupu – 34 umesto 32 metra – iako se raspon krila od 38 metara nije promenio. Broj putnika se povećao na 100, a brzina u horizontalnom letu bila je 680 km na čas. *An-10* i *An-10A* koje su putnici znali pod imenom *ukrajina*, leteli su na Aeroflotovim linijama do 1972, a onda su povučeni iz saobraćaja zbog niza nesreća.

An-12 je bio vojna logistička varijanta *An-10* koja se u transportnim pukovima sovjetskog vazduhoplovstva pojavila 1959. i bila je znatno uspešnija od prethodne, tako da je *An-12* počeo da se izrađuje i za Aeroflot i veći broj stranih naručioca. Prednji deo trupa, sa dvoje bočnih kolica sa po četiri točka i dvostrukim nosnim točkom kojim je moglo da se upravlja, bio je uglavnom sličan onom kod *An-10*, a zadnji deo je podignut i dobio je vrata za odbacivanje tereta na padobranima. Avioni *An-12* sovjetskog transportnog vazduhoplovstva su preuzeli desantne letove prilikom intervencije u Čehoslovačkoj 1968, a korišćeni su i u indijskom, indonežanskom, alžirskom, iračkom, egipatskom i jugoslovenskom vazduhoplovstvu, a i nekoliko putničkih kompanija širom sveta koristi civilni *An-12V*.

Svestrani laki putnički avion

Sredinom pedesetih godina Antonov je započeo rad na projektu aviona *An-14 pčjolka* (pčelica) i njegov prvi prototip je pilot Izgejev isprobao poletevši njime 15. marta 1958. Međutim, razvoj tog aviona se toliko odu-



Gore: Među najneobičnije konstrukcije svih vremena nesumnjivo spada i KT, jedrilica Antonova za transportovanje tenkova T-60. Na slici je model tog aviona od kojeg se, inače, ubrzo odustalo.



Desno: Među najpoznatijim jedrilicama Antonova nalazi se i A-9 sa izuzetno visokim performansama.



Desno: »Žaoka« u zadnjem delu An-12 koji je bio vojna verzija civilnog An-10, a 1959. počeo je da se koristi u transportnim jedinicama sovjetskog ratnog vazduhoplovstva. Ukupno je izrađeno oko 950 aviona An-12.



Dole: Sovjetski padobranci se ukrcavaju u niz velikih aviona tipa An-12.

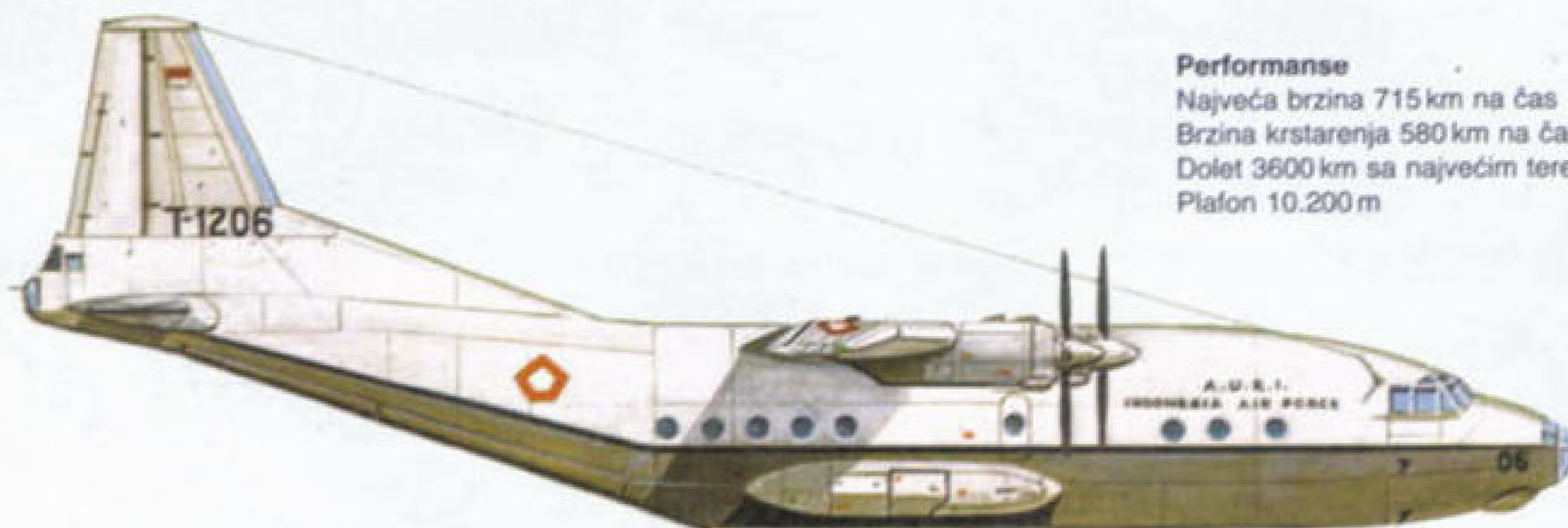
Antonov An-12





Dimenzije
Raspon 38 m
Dužina 33,10 m
Površina krila 121,73 m²

Motori
Četiri turboelisna AI-20K od po 3945 KS



Performanse
Najveća brzina 715 km na čas
Brzina krstarenja 580 km na čas
Dolet 3600 km sa najvećim teretom od 20 tona
Plafon 10.200 m

žio da su prvi serijski avioni poleteli tek 1965. *An-14* je bio metalni visokokrilac jako suženog zadnjeg dela trupa. Imao je stajni trap u obliku tricikla koji nije mogao da se uvlači i uglaste repne površine sa dva stabilizatora pravca. Bio je koncipiran kao moderniji naslednik *An-2*, ali u tome nije uspeo. Početni *An-14* imali su dva zvezdasta motora *AI-14RF* sa po 300 KS, i brzinu, u horizontalnom letu, 180 km na čas sa doletom od 650 km. Uskoro su počeli da ih istiskuju primerci veće i snažnije varijante, *An-14M*, koja se pojavila septembra 1969, ali je u Aeroflotu počela da se koristi tek 1975. i to sa novom oznakom *An-28*. Ovaj avion je imao dva turboelisna motora od po 810 KS TVD-850 i donekle izmenjene repne površine. *An-28* može da primi dva puta više putnika od *An-14* – dakle, 14 – i može da se koristi za razne zadatke, između ostalog i za trenažu padobranaca, kao poljoprivredni avion i za geološka istraživanja. Ima raspon od 22 metra, duži je za metar i po – 12,98 metara – i ima brzinu od 305 km na čas. Prilikom uzletanja skoro je dva puta teži od *An-14*, a dolet je povećan na 900 km.
Godine 1957. Antonov je počeo da radi na avionu *An-24* koji je trebalo da zameni klasični dvomotorni *Il-14* i da na linijama srednje dužine prevozi 40 putnika ili odgovarajući teret, kao i da poleće i sa travnatih aerodroma nakon srazmerno kratnog uzletanja. Lisenko i Kurlin su prvim prototipom poleteli 20. decembra 1959, a usledio je i drugi prototip. Nakon toga pojavili su se prvi predserijski avioni, a oktobra 1962. *An-24* je počeo da se koristi na Aeroflotovim linijama u Ukrajini. Osnovna serijska verzija je *An-24V* sa dva turboelisna motora AI-24V od po 2550 KS i povećanim brojem putnika – od 44 na 50.
Kasnije se pojavio *An-24RV* sa pomoćnim mlaznim motorom RU-19-330 u zadnjem delu gondole desnog motora. Prvo su isprobani sa motorom TG-16, ali je motor Tumanskog sa potisnom snagom od 900 kg bio bolji i njime su opremljeni i svi stariji avioni ove verzije, a avionima *An-24* ovaj motor je omogućavao poletanje i sa brojnih aerodroma na velikoj nadmorskoj visini ili u vrućim predelima. Od verzija aviona *An-24* najpoznatije su, pre svega, teretne *An-24T* i *An-24TV*. *An-24* ima poluelipsastu konstrukciju trupa, a izdašno su korišćeni »tačkasto varenje« i lepak za metale. Najčešće ima samo dva člana posade i putničku kabinu sa po četiri sedišta uporedo. Napadne ivice krila su spuštene za tri stepena. Stajni trap tipa tricikl ima tri para točkova koje uvlači unapred i nagore.



Gore: An-2 ZA, meteorološka verzija An-2.

An-24V druge serije postiže najveću brzinu u horizontalnom letu 498 km na čas i dolet, pod najvećim opterećenjem, 550 km. Najveća težina na poletanju je 21.000 kg, raspon krila 29,20 metara, a dužina aviona 23,53 metara.
Prvi *An-24* su počeli da se izvoze u strane zemlje krajem 1964. i koriste se u približno dvadeset država.

Najveći teret podignut u visine

An-26 je poboljšani *An-24* za upotrebu u ratnoj i civilnoj avijaciji, a zadnji deo trupa je prerađen tako da se velika vrata otvaraju kao rampa na donjem delu trupa, što omogućava brže ukrcavanje i iskrcavanje tereta. U uobičajenoj verziji, uz pet članova posade, ovaj avion može da primi četrdeset padobranaca ili odgovarajuću težinu raznog materijala, čak i manja motorna vozila. Sanitetska verzija ima mesta za 24 ranjenika na nosilima i sanitetsku pratnju. *An-26* je predviđen za veće opterećenje no *An-24* i ima za 3000 kg veću težinu na poletanju, a najveća brzina mu je od 540 km na čas. Prvi serijski avioni su počeli da se izrađuju godine 1969, a uskoro zatim počeo je da se prodaje i stranim vojnim vazduhoplovstvima.
An-30 je posebna verzija za fotografsko premeravanje terena i u trupu ima pet fotografskih kamera, a po izgledu se od *An-24* razlikuje po zastakljenom nosu i uzdignutoj pilotskoj kabini. Godine 1974. pojavio se *An-32*, poboljšani *An-26*, sa mnogo snažnijim motori-

Dole: Avion An-24 je nasledio Iljušina Il-14 i u civilnoj i u vojnoj avijaciji više zemalja članica varšavskog pakta. Na slici je prikazan avion bugarskog vazduhoplovstva.





Gore: Divovski antonov An-22, nazvan antej.

ma ivčenko AI-20M od 5180 KS pa samim tim prilično boljim performansama na aerodromima na većoj nadmorskoj visini i u vrućim predelima.

Konstruktorski biro Antonova je 1962. započeo rad na projektu jednog mnogo većeg aviona od svih dotadašnjih – *An-22 antej* – čiji je prvi prototip poleteo 27. februara 1965. Trup je imao okrugli presek koji dobija pljosnatiji oblik u zadnjem delu zbog velikog otvora sa vratima za prihvatanje tereta. Avion ima stajni trap sa dvoja kolica od po šest točkova i dvostruki nosni točak. Veliki radar se prvo nalazio u izbočinama za smeštaj uvučenih točkova, a kasnije je smešten na uobičajnije mesto, ispod nosa aviona.

Ovaj veliki teretni avion koji ima raspon krila od 64,40 metara a dugačak je 57,80 metara, imao je četiri turboelisna motora kuznjecov NK-12MA od po 15.000 KS sa dvostrukim elisama, što mu je omogućavalo postizanje najveće brzine od 740 km na čas i dolet od oko 5000 km sa 80 tona tereta.

An-22 je bio pre svega predviđen za vojni transport i može da primi i sve vrste tenkova i raketa u sovjetskom naoružanju. Potpuno je razumljivo što je ovaj veliki avion postavio nekoliko pažnje vrednih svetskih rekorda. Godine 1967. dostigao je 2000 metara sa 100.444 kg tereta, a 1975. je Međunarodna vazduhoplovna federacija priznala još dva rekorda ovog aviona: 30 tona tereta sa prosečnom brzinom 597 km na čas ovaj avion je preneo na daljinu od 5000 km, a 35 tona na istu udaljenost sa prosečnom brzinom od 590 km na čas. *An-22* je izrađivan do 1974. i za to vreme proizvedeno je 60 ili 70 ovih divova.

Antonov je projektovao i odgovarajućeg naslednika aviona *An-24/26/32* i tako je nastao približno podjednako veliki avion sa dva mlazna motorna lotar D-36 od po 6500 kg potisne snage koji su mu omogućavali osetno veće performanse, a time što su se motori nalazili iznad i ispred napadne ivice krila omogućeno je izuzetno kratko poletanje. Poboljšana verzija aviona *An-74* se tokom poslednjih godina počela pojavljivati u vojnom i civilnom vazduhoplovstvu Sovjetskog Saveza.

Prikaz velikih transportnih aviona Antonova treba zaključiti opisivanjem najvećeg među njima – *An-124 ruslanom,* najvećim avionom na svetu na kome je u OKB Antonova rađeno od 1977. a prvi je poleteo 26. decembra 1982. Prvi serijski avioni te verzije stigli su u transportne jedinice sovjetskog vazduhoplovstva sredinom 1986. Ovaj div sa četiri turboventilatorska motora lotar D-18T potisne snage od po 23.430 kg izuzetnih je dimenzija, težine i perfomansi. Raspon krila je 73,30 metara, dužina 69,50 metara, a visina 22. Najveća težina na poletanju, uz teret od 150 tona, iznosi 405 tona, a brzina u horizontalnom letu 800–850 km na čas. Dolet mu je 4500 km pod punim opterećenjem, a uz najveću količinu goriva 16.500 km.

Oleg Antonov je umro 4. aprila 1984, ali je njegov konstruktorski biro sačuvao to ime, tako da će u njemu i dalje nastajati avioni *antonov* koji izazivaju divljenje širom sveta.

Dole: Antonov An-124 ruslan, najveći i najteži vojni transportni avion svih vremena.



BOING – JEDAN OD NAJZNAČAJNIJIH PROIZVOĐAČA AVIONA

Godine 1966. ova kompanija je, prva među američkim proizvođačima aviona, slavila svoju pedesetogodišnjicu

Preduzeće, koje je 1968. stvorilo najveći putnički avion našeg doba, *tip 747*, prvu letelicu širokog trupa koja je dobila nadimak *džambo*, pre 52 godine izradilo je svoj prvi, izuzetno skroman avion, hidroplan *B&W tip 1* – B za Vilijema Boinga (William Boeing) i W za Konrada Vestervilta (Westervelt). Boing je bio sin imućnog trgovca drvnom građom, a njegov prijatelj Vestervilt mornarički oficir. Godine 1915. počeli su zajedno da razmišljaju o velikoj budućnosti koja avijaciji predstoji u Americi, a ujedno su sa žaljenjem konstatovali da američki avioni silno zaostaju za evropskim, iako bi se oni možda i mogli poboljšati. Boingova finansijska sredstva su im omogućila da se prihvate posla. Kupili su stambeni brod na jezeru Junion kraj Sijetla, gde su živeli, preuredili ga u radionicu, tj. fabriku, u kojoj su okupili 21 stručnjaka, stolara svih profila, majstora čamdžija i krojačica i prema svojoj zamisli su izradili dvokrilni avion *B&W* sa dva plovka i motorom od 125 KS. Materijal za izradu aviona pronašli su u samoj okolini: jelovu građu iz obližnjih šuma, a čelične žice i platno iz gradskih fabrika. Avion je uspešno poleteo, što nije ni čudno, jer su izvršili mnoge »pozajmice« od već isprobanog *martina TA*. Dva aviona su prodali novozelandskoj vladi koja ih je koristila za poštansku službu i školovanje pilota, a američka mornarica je poručila 50 poboljšanih aviona tipa *C* i posao je krenuo.

Već juna 1916. Boingov ortak Vestervilt je morao da ode na istočnu obalu i Boing je ostao sam, a preduzeće je 26. aprila 1917. postalo Boing erplejn kompani i osim naručenih aviona *C* proizvodilo je, po licenci, i hidroavione *kertis HS-2L*. Boing je bio izuzetno oprezan i tokom rata nije radio na svojim projektima sve dok nije okupio dovoljan broj saradnika u svom konstruktorskom birou. Kada je u tome konačno uspeo, rat je završen i morao je da se uhvati ukoštac sa mnogo umerenijim civilnim tržištem.

Ovakvo stanje stvari je Boinga opet navelo na što veći oprez i zato primerci njegovih prvih posleratnih aviona nisu bili posebno originalni. Nije imao velikog uspeha ni u konstruisanju hidroaviona koji su bili zanimljivi pre svega za obalna područja bez aerodroma, kakvih je bilo popriličnо severno od Sijetla. Kraj tog nesigurnog bitisanja u prvim posleratnim godinama nastupio je nakon skoro neočekivane porudžbine 200 po licenci izrađenih lovaca *tomas-mors MB-3A*, koje matična fabrika zbog nedovoljnih kapaciteta nije mogla sama da izradi, a Boing je bio spreman da to učini po najnižim proizvodnim cenama. Onog trenutka kada je shvatio da će i u miru biti potreban veliki broj vojnih aviona, uspeh mu je bio naduhvat ruke.

Uskoro je vojska kod njega poručila još jedan avion, koji je već dugo priželjkivala, a vojni konstruktor Ladon (Laddon) je za njega već bio izradio i nacrte. To je trebalo da bude čvrst avion veoma ojačane konstrukcije, koji bi polako kružio iznad neprijateljskih rovova, otvarajući vatru svojim mitraljezima. Boingova fabrika je bila spremna da izradi avion i već maja 1921. prvi put je poleteo *GA-X*, nezgrapni trokrilac izlomljenih linija, sa dva motora liberti od po 435 KS. Mogao je da ukrca pilota i četiri strelca, osam mitraljeza i jedan top od 37 milimetara i kružio je brzinom od 150 km na čas. Isprva su vojnici bili zadovoljni njime, ali kada su dobili prvih deset serijskih *GA-1* pokazali su se i nedostaci pa su odustali od narednih deset *GA-1*. Umesto njih od Boinga su naručili dva mnogo ambiciozna *GA-2*, jednomotorne jednokrilne avione, za pilota i dva strelca, koji su raspolagali sa šest mitraljeza i topom od

Dole: Lufthanza je 1964. počela da koristi avione boing 727 serije 100, pod nazivom Evropa džet.



Dole: Godine 1929. američka mornarica je dobila prve avione F4B-1. Dvadeset i devet primeraka tih lovaca je kasnije opremljeno tzv. Taunendovim prstenom oko motora i metalnim stabilizatorom pravca verzije F4B-4.

37 milimetara. Međutim, i ovaj avion nije postigao očekivani uspeh, a Boing je odlučio da će ipak radije pokušati sa sopstvenim konstrukcijama i započeo je rad na svom *projektu 15*

Prvi originalni Boingov lovac

Projekat 15 predstavlja prvi Boingov pokušaj da stvori nov lovački avion i tom prilikom je koristio pre svega bogata iskustva koja je stekao tokom proizvodnje lovaca *tomas-mors*. Prototip *projekta 15* prvi put je poleteo 2. juna 1923. i avion se odmah pokazao uspešnim. Kada ga je, septembra meseca, isprobala i vojska, Boing je dobio porudžbinu za dva *XPW-9* kako je vojska nazvala taj avion. Nakon temeljnih ispitivanja ova dva primerka, krajem 1924. poručeno je trideset serijskih *PW-9*. Oktobra 1925. jedinice na Havajima i Filipinima su dobile prve *PW-9*, a Boing porudžbinu za još 25 nešto poboljšanih *PW-9A*. Dalja poboljšanja su dovela do novih porudžbina – 40 *PW-9C* i 16 *PW-9D*. Taj jednosedi dvokrilni avion sa dva sinhronizirana mitraljeza, sa najčešće Kertisovim motorom D-12 na vodeno hlađenje od 435 KS bio je za ono vreme veoma brz – dostizao je najveću brzinu od oko 265 km na čas, a bio je na glasu i zbog svoje pokretljivosti i čvrstine. Stoga nije čudno što je i mornarica pokazala interesovanje za *PW-9* i već 1925. naručila je 16 aviona za svoje kopnene aerodrome. Prvih deset je imalo oznaku *FB-1*, a nakon izvesnih poboljšanja pojavila se poslednja



verzija, *FB-5* kojih je naručeno 27. Prvi *FB-5* je poleteo 7. oktobra 1926, imao je jači motor pakard 2A-1500, a mogao je da se koristi i na nosačima aviona. Približno u isto vreme kada je Boing izrađivao lovce *tomas-mors* i radio na *projektu 15*, prihvatio je i veliku porudžbinu armije za preradu lakih bombardera *de hevilend DH-4* kojih su tokom rata američke fabrike izradile 4846 primeraka. U posleratnim godinama to su bili već veoma zastareli avioni, ali su ipak pokušali da ih obnove i poboljšaju. Boing je učestvovao u preradi 298 aviona, i kod većine je drveni trup zamenio trupom od čeličnih cevi – po sopstvenoj konstrukciji. To je bila prilika da se prikupi dragoceno iskustvo, a ujedno, zahvaljujući dobro obavljenom poslu, i ugled.







Boing je tako stekao mnogo porudžbina i nakon *projekta 15* uspeo je da ostvari *projekat 21*, dvosedi trenažni dvokrilni avion. Mornarica je kupila 77 primeraka pod oznakama *NB-1* i *NB-2*.

Tek nakon ovih uspeha Boing se hrabrije upustio u veći broj projekata i ostvario je niz prototipova lovaca, hidroaviona za patroliranje iznad mora, izviđača, torpednih i poštansko-putničkih aviona. Samo je manji broj tih prototipova dočekao serijsku proizvodnju, ali su zato kompaniji omogućili da stekne neophodna iskustva i da drži korak sa konkurencijom.

Nekoliko prototipova je ipak bilo veoma uspešnih. Među njima i poštanski avion *tip 40*, jednomotorni dvokrilac, koji je, uz pozamašan teret pošte, mogao da primi i dva putnika, a kasnije četiri. U to vreme je vazdušna poštanska služba ulazila u modu pa su brojnim kompanijama bili potrebni takvi avioni. Oni nisu bili veliki – raspon krila je bio od svega 13,5 metara, pa ni brzi – imali su motor prat i vitni hornet od 525 KS i postizali su brzinu u letu od oko 200 km na čas. Međutim, bili su izuzetno čvrsto građeni i stabilni u letu, što je bilo itekako značajno za letove po rđavom vremenu. Važilo je pravilo: ukoliko po što slabijem vremenu kompanija uspe da dopremi poštu do primalaca utoliko je uspešnija! Boing je prodao 81 poštanski avion i bio je među prvim proizvođačima tih letelica.

Sasvim gore: Među prvim Boingovim lovcima bili su FB, a prikazan je jedan od tri primerka verzije FB-3 koja je mogla da se opremi točkovima ili plovcima.

Gore: Boingov tip 15 koji je američko ratno vazduhoplovstvo naručilo 1924. pod oznakom PW-9.



Kada je mornarica počela sve više da se oduševljava za zvezdaste motore na vazdušno hlađenje – smatrajući da su manje osetljivi na pogotke i jednostavniji za održavanje, naročito u skučenim uslovima na krovovima nosača aviona – Boing je osetio da je prošlo doba njegovih, inače uspešnih, lovaca *PW-9*, tj. *FB*. Tako je 1926. na svoju ruku izradio prototip novog lovca *XF2B-1* sa motorom prat i vitni vasp koji je u mnogočemu bio sličan svom prethodniku *FB*, ali je bio nešto manji i lakši. Iako nije bio do kraja doteran avion, Boing je uostalom nameravao da i dalje radi na njegovom razvoju, mornarica je ipak poručila 35 *F2B-1*, a kasnije i 73 poboljšana naslednika *F3B-1*. Ovi avioni su korišćeni na nosačima aviona kao lovci do 1932, a





Sasvim gore: Prototip boinga 248 koji je 1932. pod oznakom XP-936 ispitivala Armijska vazduhoplovna komanda SAD.

Gore: Grupa boinga P-26A, najbrojnije verzije ovog aviona. Ukupno ih je izrađeno 111.

Levo: Tokom korišćenja avioni P-26A su dobili najnovije radio predajnike i prijemnike i tako postali prvi američki lovci sa tom opremom.

Boing P-26A

Dimenzije
Raspon 8,52 m
Dužina 7,19 m
Visina 3,05 m

Motor
Prat i vitni R-1340-27 zvezdasti od 500 KS

Performanse
Najveća brzina 377 km na čas
Brzina krstarenja 322 km na čas
Plafon 8350 m

Naoružanje
Dva fiksna mitraljeza od pola inča
Do 90 kg bombi na spoljnim nosačima.

kao avioni za vezu i kao štapski avioni i nekoliko godina duže. Bili su poznati pre svega po tome što su bili odlični za izvođenje akrobacija, a ujedno i veoma stabilni što nije uvek usaglašeno kod svih aviona.
Uspeh poštansko-putničkog *tipa 40* podstakao je Boinga da započne rad na izradi čisto putničkog aviona, tromotornog dvokrilnog *tipa 80* čiji je prvi prototip poleteo avgusta 1928. Bočni motori vasp bili su ugrađeni između gornjeg i donjeg krila. U trupu je bilo mesta za dva pilota, stjuardesu i dvanaest putnika, kao i za 450 kg tereta. Veći deo izrađenih 16 aviona *tipa 80* leteo je na Boingovim putničkim linijama i na njima su se prvi put pojavile i stjuardese – dotle je to bilo muško zanimanje – koje su bile školovane bolničarke.
Jedino su prva četiri aviona imala motore vasp, narednih deset je imalo snažnije motore prat i vitni hornet od po 525 KS, mesta za 18 putnika, ali i nešto manje prostore za teret. Kasnije su uvedena i druga manja poboljšanja, ali velike američke kompanije nisu bile oduševljene ovim avionom. Još nije nastupilo Boingovo vreme u putničkom saobraćaju.

Lovci uvek donose dobit

Međutim, Boing je opet uspešno nastupio u domenu lovačkih aviona i uskoro je postigao svoj najveći uspeh od nastanka kompanije koja se, inače, u međuvremenu veoma proširila. Svega šestnaest meseci nakon prvog leta lovca *XF3B-1*, 25. juna 1928, na poletnu stazu je već stigao novi lovački avion, *tip 83*, sa omiljenim motorom vasp u nosu, kratkog trupa izrađenog od aluminijskih cevi, dok su mu krila bila drvena, podjednake dubine, što je jako pojednostavilo gradnju. Probe izvedene u samoj fabrici i u mornarici prošle su bez problema, a opštim pohvalama se pridružila i armija, koja je isprobala drugi, praktično neizmenjeni, prototip na koji je mogla da se okači i bomba od 220 kg

zahvaljujući nešto drukčijoj konstrukciji stajnog trapa. Uskoro su usledile porudžbine. Mornarica je prvo poručila 27 ovakvih lovaca, sa oznakom *F4B-1* i poslala ih je na nosače aviona, a tokom narednih godina sprovedena su i razna poboljšanja na avionima. Između ostalog, povećan je stabilizator pravca, a motor je obložen tzv. Taunendovim prstenom koji je smanjivao inače popriličan otpor vazduha zvezdastog motora. Porudžbina armije je bila skromnija – svega deset lovaca, sa oznakom *P-12*, koje je preuzela do aprila 1929, a ujedno je Boingu dala do znanja da bi, pod uslovom da se izvedu određena poboljšanja, bila spremna da naruči veoma veliki broj tih aviona, jer joj mnogo više odgovaraju no svi drugi lovci proizvedeni tih godina. Poboljšana krilca i visinsko kormilo su zaista obezbedili obećanu porudžbinu za 90 *P-12B* koje je avijacija preuzela do maja 1930, a već idućeg meseca je poručila još 131 *P-12C*, sa nešto izmenjenim stajnim trapom i Taunendovim prstenom oko motora. U međuvremenu i mornarica je poručila 46 poboljšanih *F4B-2* koji su uglavnom odgovarali armijskim *P-12C*. Tokom narednih godina i kod tih aviona je povećan stabilizator pravca, a razvoj u fabrici se i dalje nije zaustavljao i sada je usmeren ka pravljenju sasvim novog trupa u kome je aluminijske cevi i platno zamenio poluelipsasti trup od duraluminijuma, a uskoro zatim je dobio i nove oblike repnih površina.

Tako poboljšani prototip obezbedio je porudžbinu armije od 135 aviona verzije *P-12E* sa novim trupom, ali poslednji avioni te serije su već doživeli nova poboljšanja, pre svega montiranjem novog motora koji je bio snažniji na većim visinama. Svega mesec dana nakon armije i mornarica je poručila 113 sličnih aviona u dve verzije, *F4B-3* i *F4B-4*, koje su se međusobno razlikovale jedino u opremi.

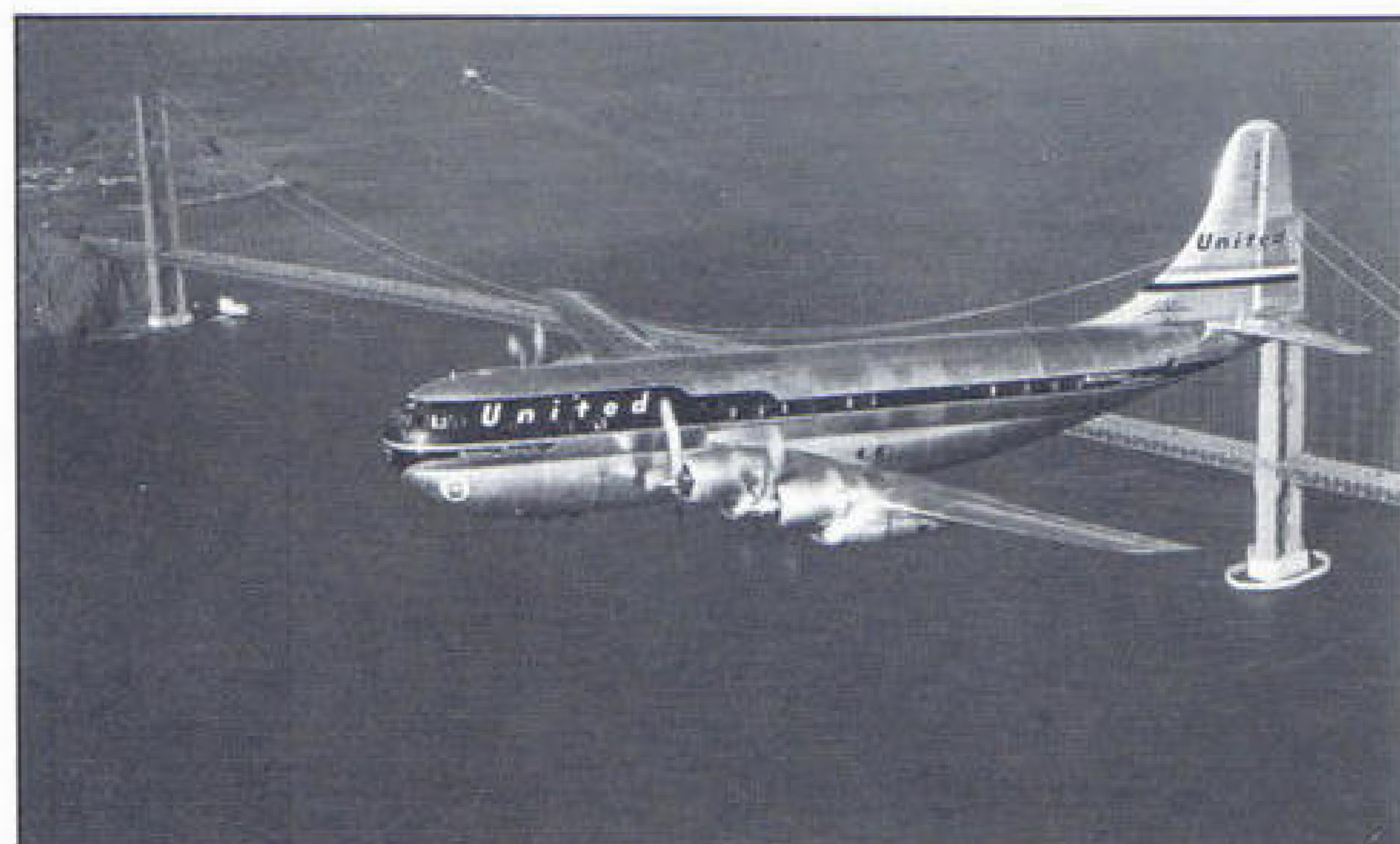
Sve ukupno Boing je izradio skoro 600 aviona *P-12/F4B*. Prvi i poslednji su se međusobno prilično razlikovali, ali tokom svih pet godina proizvodnje nešto se na ovom avionu nije menjalo: naoružanje sa dva mitraljeza kalibra 7,62 mm.

Razumljivo je što je Boing, uz onoliku proizvodnju lovaca, nastojao da zahvaljujući stečenim iskustvima stvori odskočnu dasku za dalji razvoj lovaca pa je izradio prilično prototipova sa drukčijim motorima i drugim osnovnim elementima, a dva čak kao jednokrilca – ramenokrilca, kojima su se u ono vreme naročito oduševljavali francuski konstruktori i vazduhoplovci. Ali ovi pokušaji nisu urodili plodom.

Međutim, Boing je uspeo da izvestan broj svojih lovaca proda i u inostranstvo: 23 aviona u Brazil, dva u Tajland, a pojedine avione u Kinu i Japan.

Uprkos uspesima sa dvokrilnim avionima, Boing je već 1929. morao početi da razmišlja o avionima čije performanse neće više povećavati jedino snažniji motori, već pre svega pogodnije aerodinamičke linije uz postojanje jednog krila, čime otpada konstrukcija upornika i mreža žica između krila.





Putevi nove aerodinamike

U tom smislu put je prokrčio pre svega avion *tip 200 monomejl* koji je trebalo da nasledi uspešni *tip 40* za prenos tereta i pošte. *Monomejl* je bio nešto potpuno novo: jednokrilac potpuno metalne konstrukcije krila, sa kapotiranim motorom, metalnog trupa sa glatkom aluminijumskom oblogom i točkovima koji su se uvlačili u krilo. Skoro neizmenjeni su ostali jedino prostor za poštu i teret u težištu aviona u trupu i pilotsko sedište na gornjem delu trupe iza mesta za teret. Prototip je prvi put poleteo maja 1930, i uprkos tome što je to bio srazmerno velik i težak avion, sa motorom hornet od 575 KS je dostizao najveću brzinu od 235 km

Sasvim gore: KC-97G bio je poslednja verzija aviona stratokruzer i počela je da se koristi 1953. Premeštanjem unutrašnjih rezervoara za gorivo u trupu mogao je da se koristi kao transportni avion, kao leteći tanker ili kao kombinacija obe varijante. Novina su bila dva stalna dodatna rezervoara ispod krila kao i poboljšani sistem za napajanje gorivom.

Gore: Boing 377 kompanije Junajtid er lajns iznad mosta Golden gejt u San Francisku.



Levo: Prototip boinga 367 je prvi put poleteo novembra 1944. Bio je jedan od prva tri prototipa XC-97 koje je poručilo američko ratno vazduhoplovstvo.



na čas i putnu brzinu od oko 220 km na čas. Međutim, bio je toliko ispred svih ostalih aviona svoga vremena da niko nije imao dovoljno hrabrosti da ga poruči. Tako su nastala svega dva prototipa koji su postali aerodinamička i tehnološka osnova za sve dalje Boingove avione.

Već godinu dana nakon *monomejla* poleteo je dvomotorni bombarder *tip 215 (YB-9)* koji je nastao na osnovu iskustava sa *monomejlom* ali i za njega, osim nekoliko prototipova, Boing nije primio porudžbinu, pa je još jednom odlučio da sve svoje snage usmeri na lovce i u tome je opet postigao uspeh.

I u ovom slučaju radilo se o prilično revolucionarnom avionu koji je Boing ponovo izradio bez porudžbine, sa svojim sredstvima. Avion se prilično razlikovao od svih dotadašnjih – bio je jednokrilac sa aerodinamički prekrivenim točkovima. Imao je snažniji prat vitni vasp motor od 600 KS i leteo je brzinom od 375 km na čas. Bio je i dalje naoružan samo sa dva mitraljeza, što je bilo i standardno naoružanje lovaca širom sveta. Armijsko vazduhoplovstvo je 1932. isprobalo tri prototipa *XP-936* i odmah je prosledilo porudžbinu, prvo 136 aviona sa oznakom *P-26*, pa 111 kao *P-26A*, dva *P-26B*, i 23 *P-26C*. Svi ovi serijski avioni su kasnije opremljeni zakrilcima da bi se smanjila brzina prilikom sletanja, što je bila slaba tačka aviona, jer je bila prilično veća no kod dotadašnjih dvokrilnih aviona.

Jedanaest *P-26* je prodato u Kinu, jedan u Španiju i svi ovi avioni su učestvovali i u vazdušnim borbama, iako su u drugoj polovini tridesetih godina već bili jako zastareli. Godine 1941. Amerikanci su ih, u svojim lovačkim jedinicama, koristili još jedino za trenažu, a nekoliko su ih prepustili filipinskoj avijaciji i jednog od tih lovaca je prvog dana rata na Tihom okeanu oborio japanski bombarder. Boing je, uz rad na projektima lovca *P-26*, pokušao da potvrdi izuzetnu koncepciju *monomejla* i u civilnoj verziji. U tom slučaju, radilo se o dvomotornom putničkom avionu *tip 247* koji je nastao razvojem iz već pomenutog neuspelog bombardera *215 (YB-9)*, pa je bilo moguće da se veoma brzo izradi. Iako je *247* bio manji od *tipa 80*, ipak je bio podjednako udoban i imao je istu posadu: dva pilota i stjuardese. Kako nije imao tri motora, u nosu trupa je imao mesta za radio opremu i 180 kg pošte. Novina su bili i gumeni štitnici na naduvavanje za sprečavanje zaleđivanja na napadnim ivicama krila i stabilizatorima, jer upravo je hvatanje leda po tim delovima aviona predstavljalo najveću opasnost prilikom letova po rđavom vremenu.

Prvi *247* je poleteo februara 1933. i bio je izuzetno uspešan tako da je za svega godinu dana izrađeno 60 primeraka tog aviona, a kasnije još 15 poboljšanih, dva aviona čak i za nemačku Lufthanzu, a jedan – prilagođen vojnim potrebama *(247Y)* – za kinesko vazduhoplovstvo. Avion *247* je imao dva motora vasp od po 550 KS, bio je niskokrilac sa stajnim trapom na uvlačenje. Imao je deset sedišta za putnike, leteo je brzinom od 250 km na čas na daljinu do 775 km. Kako su *247* bili potpuno metalne konstrukcije, godine 1941, kada je i za SAD započeo rat, bili su tako dobro očuvani da ih je 35 mobilisano za vojne potrebe, a preostali avioni su 1944. vraćeni američkim putničkim avio-kompanijama.

Od super bombardera nastaju putnički divovi

Godine 1935. Boing je započeo projektovanje svog do tada najvećeg putničkog aviona, hidroaviona *314*, za koji je iskoristio krila i repne površine neuspešnog super bombardera *XB-15*. Imao je četiri motore rajt GR-2600 od po 1500 KS i oni je trebalo da omoguće tom ogromnom hidroavionu sa rasponom krila od 45 metara da preveze 74 putnika tokom dnevnih letova i 40 noću, uz deset članova posade. Takvi avioni su u to vreme bili namenjeni pre svega letovima iznad okeana i Pan Ameriken je jula 1936. naručio šest *boinga 314* na osnovu projekta. U prvoj polovini 1939. dobio je avione i 20. maja iste godine otvorio je i prvu redovnu poštansku liniju preko Atlantskog okeana, a već sledećeg meseca i prvu putničku liniju. Nešto kasnije su uvedeni i letovi preko Tihog okeana. Pan Ameriken je onda poručio još šest aviona poboljšane varijante *314A*, ali je tri primerka tog aviona, zbog izbijanja rata u Evropi, dobila britanska kompanija BOAC. Svi avioni *314* osim jednog primerka, dočekali su kraj rata i još nekoliko meseci nastavili da obavljaju putničke letove, a onda je prošlo vreme hidroaviona na putničkim linijama i počeli su da ih zamenjuju kopneni avioni. Kako je o najuspešnijim međuratnim i ratnim Boingovim avionima, bombarderima *B-17* i *B-29*, bilo više reči u 4. knjizi naše serije, u ovom pregledu glavnih Boingovih ostvarenja mogu da se pomenu putničke varijante izvedene iz ova dva velika bombardera. Ove varijante su nastale prema koncepciji da za osnovu treba iskoristiti krila bombardera sa motorima i stajnim trapom i repne površine i dodati im trup prerađen za potrebe putničkog aviona. Tako je uskoro iz slavne *leteće tvrđave*, iz njene varijante *B-17C*, nastao prvi putnički *tip 307* čiji je trup bio velikog kružnog preseka, sa kabinom za 35 putnika u kojoj su kompresori održavali stalan pritisak. Avion *307 stratolajner* je za predratno doba bio veoma moderan avion, ali u to vreme su mnogo važniji bili bombarderi, pa je izrađeno svega deset tih divovskih putničkih aviona. Nekoliko primeraka je dočekalo kraj rata i leteli su još tokom kasnih pedesetih godina.

Sledeći putnički div je nastao iz *supertvrđave B-29*, tačnije iz njene teretne varijante *C-97*. Ovaj četvoromotorni avion *tip 317 stratokruzer*, imao je veoma zanimljiv »dvospratni« trup, u preseku nalik na proširenu osmicu, u kome je bilo mesta za 50 do 100 putnika, prema tome na kojim letovima je korišćen avion. *Stratokruzer* je leteo brzinom od 480 km na čas i imao je najveći dolet od 7400 km. Od 1947. do 1949. izrađeno je ukupno 56 primeraka ovog aviona koji je bio veoma otporan i nakon dvadeset godina korišćenja počeo je

Boing B-47 poleće uz pogon dodatnih 18 raketa za poletanje na čvrsto gorivo, pričvršćenih sa strane zadnjeg dela trupa.


BOEING
707


BOEING



Levo: Boing 707 je uvođenjem u redovni vazdušni putnički saobraćaj na liniji Njujork–Pariz, 1958, postao svakodnevna pojava širom sveta. Do kraja sedamdesetih godina izrađeno je 1800 ovih aviona.

da se prerađuje za prevoz izuzetno velikog tereta. To je postignuto velikim povećanjem preseka gornjeg »sprata« trupa. Avion je tako postao dovoljno trbušast da se u njemu prevoze komadi velike mesečeve rakete *saturn* ili *erbasa A 300B* koji su izrađivani u raznim fabrikama a sastavljani su u Francuskoj. Nije ni čudo što su ovakvi nekadašnji *stratokruzeri* uskoro dobili nadimak »trudna Gapi«.

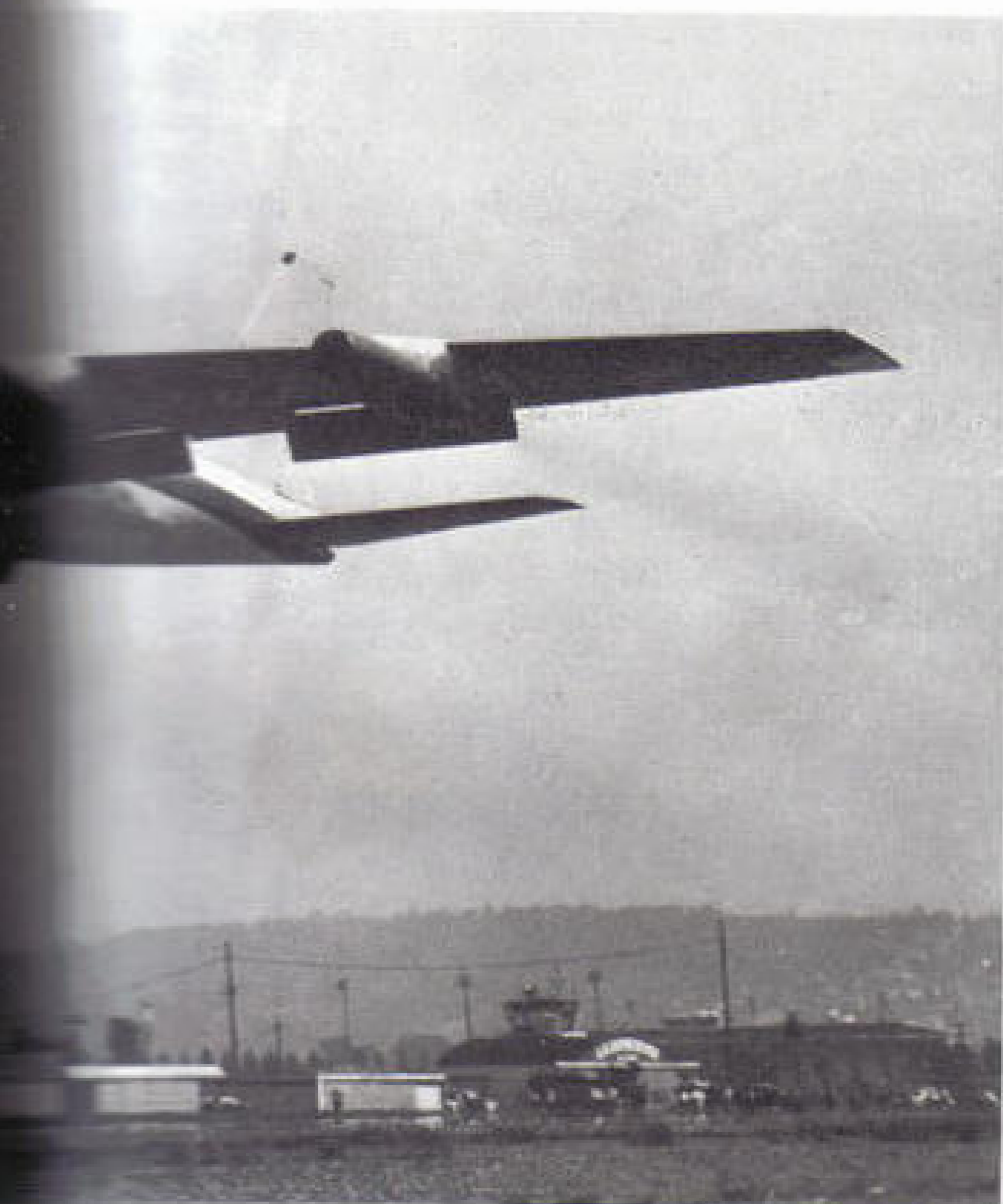
Prvi mlaznjak iz Boingove ergele

Uopšte, uzev, možda bi se moglo reći da se Boing, nakon uspeha sa *letećom tvrđavom*, u potpunosti posvetio velikim avionima i da je zaboravio na manje, a posebno na lovce, koji su mu petnaest godina obezbeđivali poslovanje. Kao i uvek, i u ovom slučaju izuzetak potvrđuje pravilo, a taj izuzetak je teški mornarički lovac *XF8B-1* sa velikim motorom od 28 cilindara vasp mejdžor od 2500 KS, koji je ujedno trebalo da bude lovac-bombarder i torpedni avion. Prvi prototip je poleteo novembra 1944, a usledila su još dva. Nakon temeljitih proba potvrđene su njegove izuzetne performanse – brzina od skoro 700 km na čas i dolet od 5600 kilometara, što je pre svega bilo predviđeno zbog napada na Japan – ali se rat završio i do porudžbine nije ni došlo. Više uspeha je obećavao konkurs za mlazne bombardere koji je američko armijsko vazduhoplovstvo raspisalo već 1943, tražeći od ponuđenog aviona dolet od 3200 kilometara i najveću brzinu od 800 km na čas na visini od 12.000 metara. Na konkurs su se odazvale četiri fabrike sa prototipovima *nort ameriken XB-45*, *konver XB-46*, *boing XB-47* i *martin XB-48*. Samo su *B-45* i *B-47* odabrani za serijsku proizvodnju i jedino je *B-47* izrađivan u zaista velikom broju primeraka. Prilikom projektovanje *tipa 450 (XB-47)* došlo je do velikih nedoumica i preuzimanja velikih rizika. Prvo su napravljeni nacrti za mlaznu verziju *supertvrđave B-29* da bi se sve završilo nastankom potpuno drukčijeg aviona na kome su primenjena sva najnovija znanja o aerodinamici visokih brzina manjih od brzine zvuka i o mlaznom pogonu što je dovelo do toga da se ovaj avion potpuno razlikovao od konkurenata. Jedini je imao krila u obliku strele – dotle su ih kod tako velikog aviona upotrebili jedino Nemci kod *Ju-287* – kao i motore u gondolama srazmerno daleko ispod površine krila, što je još desetinama godina ostao »zaštitni znak« brojnih Boingovih najvećih aviona – i ne samo Boingovih. Imao je pogon od šest motora dženeral elektrik J35 od po 1680 kg potisne snage koji su se nalazili u dve dvostruke gondole u blizini trupa i dve jednostruke gondole nedaleko od krajeva krila. Njegova karakteristika je bila i tandem dvostrukih točkova ispod trupa i točkovi za stabilizaciju ispod unutrašnjih gondola kao i nosači za 18 raketa JA TO potisne snage od po 450 kg. Avion je imao tročlanu posadu, a bio je naoružan dvostrukim poluinčnim mitraljezom u repu kojim je strelec daljinski upravljao. Najveći mogući teret bombi bio je 10 tona.

Prvi *XB-47* je poleteo 17. decembra 1947, a 28. jula 1948. usledio mu je drugi, sa jačim motorima J47 od po 2340 kg potisne snage, koji je dostizao brzine i preko 960 km na čas i uskoro je došlo do prve porudžbine za deset *B-47A*, a ubrzo i za još 398 aviona verzije *B-47B* koji su izrađivani i kod Lokida i Daglasa.

Godine 1953. pojavila se verzija *B-47E* koja je postala najčešći *B-47*. Imala je motore potisne snage od po 3240 kg, u repu dvostruki top umesto mitraljeza, 33 startne rakete, i opremu za napajanje gorivom u vazduhu. *RB-47E* je bila verzija za strategijsko izviđanje kojoj su usledili *RB-47H* i *RB-47K*. Sve ukupno izrađen je 1941 avion *B-47*, a najviše, oko 1800, bilo ih je u naoružanju strategijskog vazduhoplovstva godine 1957, a onda je njihov broj počeo da se smanjuje i 1969. poslednji primerci, korišćeni kao meteorološki izviđači, povučeni su iz jedinica. Uz nabrojene serijske postojalo je još oko 15 varijanti sa posebnom opremom i nekoliko prototipova za različite eksperimente, tako da se *B-47* tokom dvadeset godina korišćenja zaista svestrano iskazao i uvrstio se među najuspešnije Boingove avione.





Gore: Pogled u pilotsku kabinu jednog boinga 707 kompanije Britiš ervejs. S desne strane, iza pilota, sedi inženjer leta.

Levo: Boing 367-80, prvi iz serije 707, prilikom svog prvog leta 15. jula 1954. Avion je kasnije više puta prerađen i korišćen za najraznovrsnije eksperimente, a 1972. je poklonjen Muzeju vazduhoplovstva u Vašingtonu.

707 – revolucija u putničkom saobraćaju

Avion *B-52 stratosferska tvrđava*, jedan od aviona koji je u mnogočemu proistekao iz »velikog skoka« izvedenog prilikom projektovanja *XB-47*, isto je već predstavljen u 4. knjizi ove serije, ali je još je veći značaj, za istorijski razvoj vazduhoplovstva, drugog »naslednika« koji je u Boingovoj arhivi naveden kao *tip 367-80*, a opštepoznat kao *707*.

Boing 747-300 Lufthanze



Dimenzije
Raspon 59,6 m
Dužina 70,5 m
Visina 19,3 m

Motori
Četiri turboventilatorska prat i vitni JT9D potisne snage od po 22.135 kg

Performanse
Brzina u letu 1006 km na čas
Dolet 10.610 km
Operativni plafon 12.190 m

Teret
Najveća težina na poletanju 351.530 kg
Uobičajeni broj sedišta 360



Godine 1950, kada je završena proizvodnja *stratosferskih krstarica*, Boing je počeo da radi na projektu njihovih naslednika i nakon dve godine opredelio se za, u izvesnom pogledu, povećani *B-47*, sa jako povećanim presekom trupa, sa četiri slično okačena motora i stajnim trapom u obliku tricikla. Četrnaestog maja 1954. prototip *367-80* izvučen je na aerodrom u Rentonu i 15. jula četiri motora prat i vitni JT3P sa 4270 kg potisne snage avion su prvi put podigli u vazduh.

Već nakon prvih letova bilo je jasno da se *367-80* nalazi daleko ispred evropskog konkurenta, prvog mlaznog aviona na svetu, *de hevilend kometa*. Međutim, čudno zvuči podatak da je Boing, koji je u razvoj tog aviona uložio svojih 16 miliona dolara, skoro pao pod stečaj. Razume se, avionske kompanije su bile oduševljene avionom, ali nijedna nije imala dovoljno novca da bi mogla mirno da se odrekne tek nedavno kupljenih brojnih četvoromotornih aviona sa klipnim motorima, koji su u potpunosti podmirivali celokupan vazdušni saobraćaj u SAD pa i na međunarodnim linijama. Boing je pak imao tu sreću da je čvrstoću aviona projektovao prema vojnim normama za transportne avione i predvideo ih je i za preradu u leteći tanker koji je strategijskom vazduhoplovstvu postajao sve potrebniji sredinom pedesetih godina, kako bi pomoću njih povećalo dolet svojih *B-47 stratodžetova* i *B-52 stratosferskih tvrđava*. Tako je Boing vojnoj avijaciji brzo ponudio tankersku verziju i dobio je porudžbinu za manji broj aviona, poznatih kao *KC-135*, a kasnije su se porudžbine ponavljale i povećavale da bi do 1965. bilo izrađeno čitavih 806 *KC-135* u više verzija.

Dok je Boing gradio prve *KC-135* prilike su počele da se menjaju i u civilnom vazduhoplovstvu i prevoznici su konačno bili dovoljno snažni da su mogli da nabave mlazne avione koji su tom prilikom, umesto *367-80*, dobili oznaku *707*. i ubrzo su postali svakodnevni prizor širom sveta. Tokom svog drugog postojanja ovaj avion je doživeo zanimljiv razvoj u pogledu raspona krila i dužine trupa, veličine stabilizatora pravca i motora. Prva serijska verzija bila je *707-120* koja je imala od 124 do 181 sedišta i u saobraćaju se prvi put pojavila 1958. na renomiranoj liniji preko severnog Atlantskog okeana, a odmah zatim na američkim prekokontinentalnim linijama. Uobičajeni motori za ovu verziju bili su JT3C-6 potisne snage od 6057 kg.

Novembra 1959. pojavila se prva varijanta sa svega 110 do 165 sedišta koja je tokom gradnje toliko izmenjena da je dobila oznaku *720* i nadimak *»dečji 707«*. Najbitnije razlike sastojale su se u prilično kraćem trupu, konstrukciji krila, količini goriva i zbog svega toga u promenjenim performansama. *Sedamstosedam* je leteo brzinom od 880 kilometara na čas na daljinu od 5000 km, a *720* brzinom od 965 km na čas preko 6600 km. Izrađena su 154 aviona te varijante i njena proizvodnja je okončana 1969.

Još uspešnije od *720* bile su povećane varijante proizašle iz *707-120* u verzijama *707-320* i *707-420* sa sve snažnijim motorima. Prvi *707-320* je poleteo januara 1959, a *707-420,* koji se razlikovao pre svega po turboventilatorskim motorima, četiri meseca kasnije. Ovih aviona je izrađeno najviše – imali su do 180 sedišta, u verziji *707-320C* putničko-teretnoj i čitavih 215 sedišta. Kada je 1973. počela da se gasi masovna proizvodnja, bio je već izrađen 881 avion *707*, a od toga trenutka u malom broju primeraka izrađivani su sve do pre nekoliko godina.

Iako su neke posebne verzije *707-320* izrađene u zaista malim količinama ipak se moraju pomenuti, jer su se mnogo puta pojavljivale na naslovnim stranama štampe. Reč je o avionima zvanim *AVAKS (AWACS)* koji su bili potpuno ispunjeni raznovrsnom elektronskom opremom i svojim su »pipcima« kontrolisali sve što se događa na kopnu, moru i u vazduhu na daljini od skoro 400 kilometara. Ovi avioni, sa vojnom oznakom *E-3A*, po spoljašnjem izgledu razlikuju se od drugih *707* jedino po velikoj oklopnoj pokretnoj radarskoj anteni promera devet metara koja se vrti iznad zadnjeg dela trupa. Ovi avioni su počeli da se ispituju godine 1972, a 1975. započeta je i serijska izrada, tako da je *707* zaista sve do nedavno ostao u proizvodnji. Već krajem pedesetih godina, kada su se prvi *707* pojavili u saobraćaju na dugim linijama, bilo je očigledno da za srednje linije, na primer američke kontinentalne, ovi avioni nisu dovoljno ekonomični i da će u tom domenu još nekoliko godina vladati praznina koju bi vredelo popuniti. Boing se poduhvatio posla u izuzetno širokim potezima uz međusobno upoređenje oko 150 različitih osnovnih projekata, sve dok nije odlučio da prihvati nacrt sa tri mlazna motora u repu i visinskim stabilizatorom postavljenim na vrh stabilizatora pravca. Zanimljiv je podatak da za taj avion, koji je dobio oznaku *727*, nije postojao poseban prototip. Prvi poručeni avion izašao je iz fabrike 27. novembra 1962, a 9. februara 1963. obavljen je prvi let. Pre nego što je predat naručiocu, kompaniji Junajtid, ovaj i sledeći avioni su temeljito isprobani, čak i kada je već tekla serijska proizvodnja. Do kraja 1964. izrađeno ih je već 200, a porudžbine su i dalje stizale.

Avion *727* nije bio, barem što se trupa tiče, mnogo manji od *707* i u prvoj varijanti *727-100* mogao je da primi 131 putnika. Imao je tri motora prat i vitni JT8B-7 i brzinu od 960 km na čas, jer je od njega tražen i manji dolet, ali je bio znatno lakši od prvih *707* – za

Dole: Boing E-3A je nastao spajanjem interkontinentalnog 707-320B i velikog Vestinghausovog radara. Prve primerke ovog aviona američko ratno vazduhoplovstvo je dobilo novembra 1976.





Gore: Lufthanza je februara 1965. postala prva vazduhoplovna kompanija koja je poručila boing 737. Prvo se opredelila za 27 aviona serije 100, a kasnije su im se pridružili i mnogi avioni produžene serije 200. Ovi avioni su bili namenjeni saobraćaju na kraćim linijama – za tzv. međugradski saobraćaj.

čitavih 40 tona – pa je tako mogao da se koristi na mnogo većem broju aerodroma. Iskazao se na svim linijama od 250 do 2700 km, što mu je i bila namena, ali uskoro je njegov dolet povećan na 4000 km, nastankom nove varijante *727-200* čiji je trup bio šest metara duži, pa je imala mesta za 189 putnika i dolet od skoro 4500 km. Do 1985. kada je završena njegova proizvodnja, izrađena su 1832 aviona 727 što predstavlja najveći broj dotle izrađenih mlaznih putničkih aviona.

Sledeći izuzetno uspešan Boingov avion bio je *737* koji je nastao kao dopuna dugolinijskim *707* i srednjolinijskim 727. Imao je isti presek trupa kao *707* ili *727*, ali je bio mnogo kraći i u prvobitnoj varijanti, *737-100*, imao je 107 sedišta za putnike, a ispod krila dva motora prat i vitni JT8D-7 sa po 6525 kg potisne snage. Na samom početku svog dugog razvoja, *737* je bio daleko od uspešnog aviona, pre svega zbog toga što se na tržištu pojavio čitave dve i po godine kasnije no Daglasov *DC-9* i prvi primerci, u bojama Lufthanze, prvog naručioca, počeli su da lete tek februara 1968. Uskoro se pokazalo da bi nešto veći avion mogao biti uspešniji konkurent *DC-9*, pa je izrađen duži *737-200* koji je, uz nešto jače motore, mogao da primi do 130 putnika i polako je sticao sve veći ugled, uprkos izuzetnom uspehu *DC-9*. Tržište za manje mlazne avione je očigledno bilo toliko veliko da je na njemu bilo dovoljno mesta čak i za oba najveća konkurenta, a uz to *737* se pojavljivao i u brojnim varijantama za vojne zadatke. Sve je to doprinelo stalnom prilivu porudžbina. Početkom osamdesetih godina, kada je po svemu izgledalo da prolazi vreme aviona *737*, Boing je priredio iznenađenje pojavom *737-300*, produženom i osavremenjenom verzijom sa dva turboventilatorska motora CFM56-3 sa po 9072 kg potisne snage koja je imala do 149 sedišta. Prvi *737-300* su se pojavili 1984. i proizvodnja koja je već bila počela da jenjava sada je opet dobila nov polet, a broj prodanih *737* u svim verzijama je do kraja te godine premašio 1215 primeraka. Sedam novih *737-300* je poručio i JAT koji je već niz godina koristio Boingove avione – četiri *707* i devet *727-200*.

Najveći Boingovi avioni

Nakon 1969. i uspešnih prekookeanskih letova velikih četvoromotornih mlaznjaka, američka javnost je počela da se zagreva za još mnogo veće avione koji bi trebalo da prime po 500 putnika, a u vojnim verzijama isto toliko naoružanih vojnika. Kako se uskoro pokazalo da su vojne potrebe znatno drukčije i da se to pitanje neće moći da reši jednim jedinim avionom, Lokid je započeo rad na svom *C-5A galaksiji* koji je uglavnom finansirala vojska, a Boing na svom *747* koji je projektovan u tesnoj saradnji sa Pan Amerikenom. Ova kompanija je 1966. obavestila javnost da je poručila 25 primeraka ovih divova-aviona, iako je do prvog leta prvog *747* imalo da protekne još skoro tri godine. Prvu teškoću predstavljala je činjenica da Boing nije imao dovoljno veliku fabriku za izradu tih aviona, pa je zato morao da kupi 8000 hektara zemljišta severno od Sijetla gde je odmah počeo da gradi fabriku čija je prostorna zapremina bila najveća na svetu. Već šest meseci kasnije počela je prva faza proizvodnje *747*. Kada su se 30. septembra 1968. otvorila divovska vrata dvorane za montažu i ogroman prvi *747* polako izvučen na betonsku platformu već je 26 vazduhoplovnih kompanija bilo poručilo 158 divova koji su dobili nadimak *džambo*. Međutim, javljale su se još mnoge teškoće sa novim turboventilatorskim motorima tako da je prvi *747* poleteo tek 9. februara 1969, pa i tada se sve nije glatko odvijalo.

Juna 1969. su letela već četiri *747* i jedan od njih je preleteo Atlantski okean i bio predstavljen javnosti na pariskom salonu vazduhoplovstva pobudivši pažnju i divljenje pre svega svojom prostranom unutrašnjošću sa 382 sedišta za putnike. Januara 1970. Pan Ameriken je počeo da koristi *747* na liniji Njujork-London, ali su teškoće sa motorima prilično ohladile slavlje prilikom tih prvih letova. Ipak, započelo je doba *džambo* letova koje je, na početku, dovodilo do velikih gužvi na aerodromima zbog mnoštva putnika koji su sa svih strana navirali na šaltere i na carinu. Konačno i taj problem je rešen, svi su se navikli na velike avione i započeo je razvoj *747* uz nastanak uobičajenih verzija sa povećanim ili smanjenim brojem sedišta, sa drukčijim motorima i opremom, i taj razvoj verovatno još uvek ne prestaje, iako je prvi *747* leteo već 1969. Najmanje putnika prima verzija *747 SP* –svega 305 – koja ima skraćen trup ali i najveću brzinu pa je taj avion Pan Ameriken prvi put koristio na direktnoj liniji Njujork-Tokio. Najviše putnika, do 550, može da primi verzija *747-300* sa produženim gornjim krovom.

I *747* postoji u vojnoj verziji, pod oznakom *E-4A* i *E-4B*, koje mogu da ponesu tri puta više opreme no prethodni *E-3A*, ali je izrađen samo manji broj tih aviona, dok su do 1984. prodata 622 putnička *747*.

Pregled Boingovih aviona ne bi bio potpun a da se ne spomenu i putnički avioni najnovije generacije, *757* i *767*. Međutim, ovi mlazni putnički avioni još se bore za svoje mesto u istoriji vazduhoplovstva i tek će jednom u budućnosti moći biti predmet detaljnog opisivanja.



Dole: Vazduhoplovstvo SAD je maja 1971. poručilo 19 primeraka aviona 737–200 kako bi, pod oznakom T-43A, služili za trenažu navigatora. Bila je to prva vojna porudžbina nakon one koju je kompanija primila 1955. za izradu aviona KC-135.

AVIONI ZA SVAKOGA

Ime Cesna poznato je među sportskim i turističkim pilotima širom sveta

Jedanaestog februara 1911. farmer iz Teksasa Klajd Cesna (Clyde Cessna) se toliko oduševio vazdušnim cirkusom braće Moazan (Moisant) u Oklahoma Sitiju da je u Njujorku poručio jednokrilni *blerio* i zajedno sa bratom Rojem počeo je da uči pilotiranje. Isprva to nije bilo lako: »Učio sam na bolnim iskustvima«, govorio je kasnije, »i ukoliko je bilo više iskustva utoliko su bile brojnije nesreće. Često bih na opravke aviona dao i poslednji novac i radije ostajao gladan.« Juna 1911. je ipak savladao svoj *blerio* i do te mere ga izmenio da je taj avion postao *cesna,* prvi među 150.000 aviona koji su nosili i još uvek nose to ime.

Tokom leta Cesna je nastupio na četiri mitinga, a zimu je iskoristio da prerađuje svoj avion. Iduće godine bio je već poznat širom kanzaških i oklahomskih vašara, jer je iz aviona bacao loptu i svakog ko bi je uhvatio nagrađivao sa pet dolara. Time se bavio do 1916. kada mu je prijatelj Džons (Jones) ponudio da u njegovoj fabrici automobila u Vičiti izgradi nov avion koji je trebalo da se koristi kao reklama za njegove automobile. Tako je Klajd Cesna stigao u Vičitu odakle i dandanas dolaze *cesne.*

U Džonsovoj fabrici Cesna je izgradio avion *komet* koji je 1917. sa svojih 200 km na čas bio najbrži američki avion i za to vreme je raspolagao neviđenom raskoši – delimično zatvorenom kabinom. Cesna je i dalje bio zvezda mnogih vazduhoplovnih mitinga, a onda ga je ulazak SAD u rat vratio poljoprivredi kojoj se posvetio do 1924. kada se vratio avijaciji. Međutim, ubrzo se posvađao sa partnerima koji su se zalagali za dvokrilne avione i započeo je samostalan rad u Vičiti 1926. Cesna je, naime, smatrao da budućnost pripada jednokrilnim avionima.

Već je njegov prvi serijski avion, visokokrilac sa kabinom za četiri osobe i motorom varner od 110 KS, bio veoma uspešan. Ovaj avion, koji se jednostavno zvao *tip A,* leteo je brzinom od 177 km na čas i mogao je da se kupi za 6900 dolara, a postao je poznat zbog svoje pouzdanosti i brojnih pobeda na raznim takmičenjima. Aprila 1929. pilot Kramer (Cramer) je njime obavio kružno putovanje od Vičite do istočne obale i onda do Sibira pa natrag u Njujork – 21.054 km bez ijedne nezgode ili kvara, što je za dvadesete godine neverovatan uspeh.

Cesna je ostao veran tom tipu aviona, jednomotornom visokokrilcu sa četiri sedišta, sve do današnjih dana i taj osnovni koncept je usavršavao samo novim i boljim motorima, novim aerodinamičkim rešenjima, novim materijalima i opremom. Njegovi avioni nisu bili isuviše skupi, pa je svaki novi tip aviona pobuđivao intere-

Dole: Cesna setejšn je poslovni avion za koji se tvrdi da objedinjuje ekonomičnost turboelisnih aviona i sposobnost poletanja i sletanja sa malih aerodroma sa performansama čistog mlaznog aviona.







sovanje svih onih desetina hiljada Amerikanaca koji su želeli da imaju svoj sopstveni avion. Razume se, isprobavao je i neke druge zamisli, ali je proizvodnjom svojih klasičnih aviona iz godine u godinu stvarao potrebnu finansijsku osnovu za razvoj preduzeća i za eksperimentisanje.
Međutim, u tome je nailazio i na teškoće. Kada je 1929. i 1930. krenula proizvodnja tipa *DC–6*, poboljšanog *tipa A*, izbila je velika privredna kriza. Kompanija Cesna, koju su sada vodili otac Klajd i sin Eldon, nastojala je da američku strast za letenjem podmiri sasvim skromnim jedrilicom *CG–2* koja je mogla da se kupi za 398 dolara, ali i to nije spasilo preduzeće i 1931. Cesna je morao da zatvori svoju fabriku u Vičiti. Međutim, otac i sin se nisu u potpunosti povukli iz vazduhoplovstva i naredne dve godine stvorili su dva trkačka aviona *CR*, brze patuljke sa stajnim trapom na uvlačenje, potpuno različite od dotadašnjih aviona *cesna* i jedan od njih je uspeo da poleti u leto 1933. sa srazmerno nejakim motorom varner od 145 KS i da dostigne neverovatnu brzinu od 410 km na čas, što je potvrdilo Cesninu konstruktorsku slavu.

»Najdelotvorniji avion«

Krajem 1933. američka privreda se već do te mere oporavila da je Cesna januara 1934. opet otvorio svoju fabriku i započeo rad na novom turističkom visokokrilcu *C-34* sa pouzdanim motorom varner super skarab od 145 KS. Ovaj avion sa četiri sedišta su novine *Detroit njuz* nazvale »najdelotvornijim avionom« i posao je krenuo. Uz modernije oblikovanje i novu opremu usledili su *C-37*, *C-38*, *C-45* i *C-165*. Ovaj poslednji

je imao i jači motor i još neke novine kao električni pogon zakrilaca i hidraulične kočnice na točkovima. Svoj deo tako proslavljene fabrike Cesna je prodao Valaseu (Wallace) i opet se posvetio poljoprivredi kojoj je ostao veran do svoje smrti 1954.
Kompanija je i dalje poslovala pod njegovim imenom i počela je da stvara nove avione. Prvi među njima bio je dvomotorni *T-50* koji je pobudio prilično interesovanje među vazduhoplovnim prevoznicima, ali je izbijanje drugog svetskog rata u Evropi prouzrokovalo prioritet vojnih porudžbina i 1940. Cesna je zaposlila osam puta više radnika samo zbog kanadskih porudžbina *T-50* koji su nazvani *krejn 1*, a tome su se pridružile i mnogo veće porudžbine američkog armijskog vazduhoplovstva. *T-50* je postao *AT-8*, *AT-17* ili *UC-78 bobket* – ukupno ih je izrađeno 5399. Avion je bio veoma popularan pod nadimkom »bambusov bombarder«, iako je imao prilično nedostataka – slabo je palio po hladnom vremenu i propuštao je vodu za vreme kiše tako da je posada pukotine morala da zatvara i žvakaćom gumom.
Za vreme rata kod Cesne je izgrađeno 750 velikih jedrilica *vako CG-4* za transport jedinica, a izrađivali su i druge vojne avione. Krajem rata ubrzano su se pripremali za posleratno tržište turističkih aviona.
U proleće 1946. već je bio u prodaji *tip 140*, dvosedi avion sa motorom od 85 KS čija je cena bila 3384 dolara, a pojednostavljeni *tip 120* je bio i 450 dolara jevtiniji. U roku od tri godine prodali su ih 7046.
Istovremeno sa ovim jevtinijim *cesnama*, krajem četrdesetih godina počeli su da se izrađuju i skuplji, potpuno metalni tipovi *190/195* i *170*. *Tip 190/195* je imao pet









Levo sasvim gore: Tip 150 sa motorom od 100 ili 130 KS spada među najjevtinije avione cesna.

Levo gore: »Najpopularniji avion sveta« kako je prozvan visokokrilac cesna 172 skajhouk.

Levo: Iako je zbog zvezdastog motora cesna 195 bila srazmerno skupa za korišćenje i održavanje, bila je pouzdan avion kojim su leteli i vojnici i civili.

Desno sasvim gore: Cesna kardinal RG sa slobodnonosećim krilom i stajnim trapom na uvlačenje se 1970. pojavio na tržištu lakih aviona.

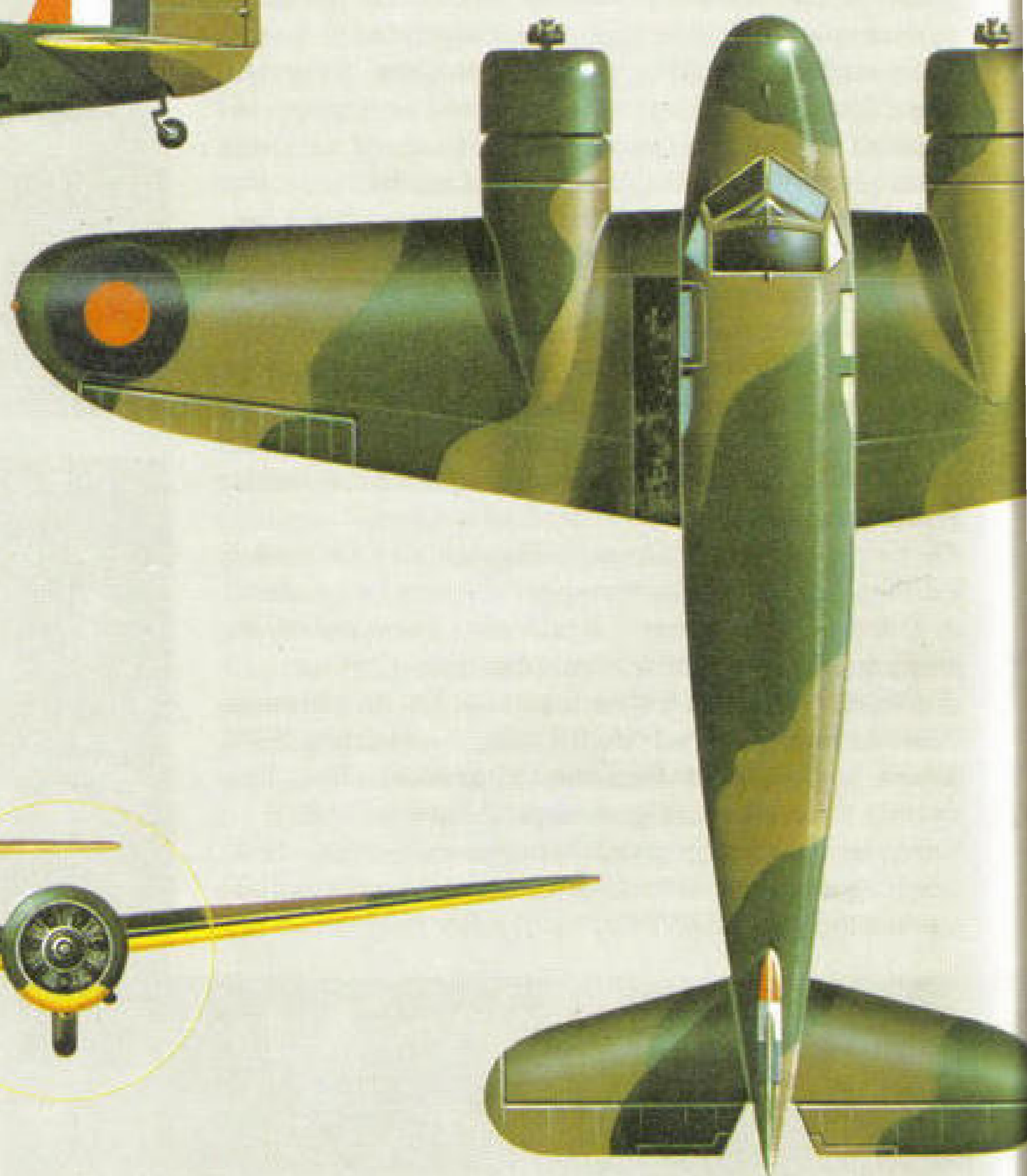
Desno gore: Cesna 182 skajlejn, koji je nastao iz tipa 180, ima stajni trap-tricikl i, u poslednjim verzijama, strelast stabilizator pravca.

Desno gore: Cesna 340 sa kabinom pod pritiskom izvedena je iz omiljene verzije tip 310.

Desno: Tip 411, poslovni dvomotorni avion iz 1964.

Cesna krejn kanadskog ratnog vazduhoplovstva





Dimenzije
Dužina 10 m
Raspon 12,8 m

Motori
Dva zvezdasta jakobs R-775-9 od po 245 KS

Performanse
Najveća brzina 314 km na čas
Plafon 6700 m
Dolet 1200 km





sedišta i zvezdast motor, a *tip 170,* koji se pojavio 1948, ličio je na *tip 140,* ali je imao četiri sedišta i motor kontinental od 145 KS. Prvih je izrađeno 1094, a drugih 5171. Njihova proizvodnja je završena 1956.
Na osnovu *tipa 170* nastao je vojni dvosed *L-19,* avion za vezu i osmatranje koji je korišćen u brojnim armijama, a izrađen je 3431 primerak kod Cesne, a nekoliko i u Japanu po licenci. Godine 1953. pojavila su se dva nova tipa – *180* koji je bio poboljšani *tip 170* sa jačim motorom i *310,* elegantan dvokrilni avion koji je potpuno odudarao od dotadašnjih uspešnih visokokrilaca i zbog toga je pobudio izuzetno interesovanje.
Tip 310 je kao i svi avioni *cesna* imao dug i zanimljiv razvojni put. Imao je strelast stabilizator pravca (više zbog mode no zbog aerodinamičnosti), bočno spljoštene dodatne rezervoare za gorivo na krajevima krila što je povećavalo bočnu stabilnost, bolju preglednost, prostor za prtljag u nosu aviona i gondolama motora, dva kompresorska motora, hermetično zatvorenu kabinu pod pritiskom i opremu za let po lošim vremenskim uslovima. Iako je konkurencija na tržištu dvomotornih aviona bila izuzetno jaka, prodato je više od 5000 aviona *310* (i njegovih naslednika *320* i *340).*

Zimzeleni skajhouk

Kada se novembra 1955. pojavio prvi *cesna 172* niko nije mogao ni da nasluti da će ih u narednih dvadeset godina biti izrađeno 26.000 i da će fabrika i nakon toga





proizvoditi po sedam *skajhouka* (kako je nazvan taj avion) dnevno. I *houk 100* koji je počeo da se izrađuje 1977. u stvari je i dalje *tip 172*.

Slično kao što je *170* izmenjen u *172* i *tip 180* je postao *182*, a onda je, 1959, započela borba za prodor na tržište dvosedih aviona koje su nakon uspeha sa *cesnom 140* u kompaniji zanemarili. Pojavio se dakle avion *tip 150* i doživeo je takav uspeh da su 1966. morali da izgrade novu fabriku u Kanzasu za proizvodnju ovog modela. Sa preko 25.000 izrađenih primeraka *tip 150* je i danas jedan od osnovnih sportskih aviona u svetskoj avijaciji. Godine 1970. u Cesni je započet rad na verziji *A150 aerobat* sa motorom od 130 KS koja je bila čvršće konstrukcije i omogućavala je ne samo sticanje osnovnih znanja o letenju i dalju trenažu, već i obuku u izvođenju akrobacija.

Cesna 150 i *pajper čeroki 140* su i danas osnovni avioni u civilnim školama letenja širom sveta i prvi izbor pojedinaca koji je odlučio da ima sopstveni avion.

Tokom šezdesetih godina u Cesni su počeli da proširuju svoju ponudu i uz osnovne tipove, koji su se prodavali u hiljadama primeraka, izbacili su na tržište i raskošnije verzije koje je trebalo i po svojim performansama da se upuste u takmičenje za skupljim proizvodima konkurencije. Takav je bio avion *cesna 210* koji je u svom spoljašnjem izgledu i dalje imao neizostavne karakteristike prethodnih visokokrilaca, ali je u stvari bio potpuno drukčiji avion. Više nije imao dotle neizbežne upornice, stajni trap je mogao da se uvlači, što je za visokokrilce prilično neuobičajeno. Ova aerodinamička poboljšanja i snažniji motor od 260 KS omogućili su ovom avionu da se po brzini meri sa donjekrilcima iz konkurencije, Pajperovim *komančem* i Belovom *bonancom*, a da pri tom sačuva prednosti jednostavnijeg ulaženja i izlaženja u avion, što je svakako osnovna prednost visokokrilaca. Ovaj avion se i dalje razvijao, dobio je nešto jači motor od 285 KS i šest sedišta u putničkoj kabini umesto četiri ili pet. U verzi-



Levo: Cesna L-19 – kasnije označen kao O-1, a poznat i kao berd dog (ptičar) – nakon rata je dugo godina bio najomiljeniji laki izviđač armijskog vazduhoplovstva. Na slici je prikazan zajedno sa veoma sličnim britanskim avionom auster AOP 6.

Desno gore: Cesna P-206 poleće sa jezera Rotorua na Novom Zelandu.

Desno: Jedan od prvih primeraka omiljenog poslovnog dvomotornog aviona cesna 310.





ji koja je opremljena turbo kompresorom i opremom za stalni pritisak u kabini, na visini od oko 7300 metara postiže brzinu leta od 373 km na čas.

Nešto potpuno novo

Još revolucionarniji avion od *210* pojavio se 1961. iznad kanzaške prerije, iako je i on bio sačuvao neke od karakteristika svojih prethodnika. Te su godine, naime, u Cesni započete probe *tipa 336* koji je popularno nazvan *skajmaster*. Jedna od osnovnih teškoća pilota dvomotornih privatnih aviona jeste savlađivanje letelice, posebno blizu zemlje, ako jedan od motora otkaže, što zahteva prelaženje na tzv. nesimetričko upravljanje kada je prilično teško održati pravac leta.

Kod *skajmastera* ova teškoća je otklonjena tako što su oba motora postavljena u istoj osovini – jedan sa vučnom elisom ispred kabine, a drugi sa potisnom elisom iza nje. Zbog toga je umesto zadnjeg dela trupa napravljena konstrukcija sa dva tanka nosača koje je ispred povezivalo krilo, a u zadnjem delu stabilizator dubine, i završavaju se dvostrukim stabilizatorom pravca. Prvi avioni toga tipa su pobudili veliko interesovanje na tržištu, ali nisu bili posebno uspešni, jer dva motora od po 195 KS nisu bili dovoljno snažni, a uz to je motor iza kabine imao i teškoće sa hlađenjem. Zbog toga ga je već 1964. nasledio tip *337 super skajmaster* sa dva motora od po 210 KS, stajnim trapom na uvlačenje i kabinom sa šest sedišta – *336* je imao svega četiri – a uz to je mogao da se opremi i turbo kompresorima i kabinom sa stalnim pritiskom. Proizvodnja *tipa 337* započeta je 1965. i avion je bio tako uspešan da je zainteresovao i vojno vazduhoplovstvo koje ga je slalo u Vijetnam gde je, kao verzija *O-2A* bio korišćen za razne kontrolno-izviđačke zadatke. *O-2A* je imao dodatne prozore i nosače na krilima na koje je bilo moguće okačiti mitraljeze, bombe, razne rakete. Posebna varijanta, koja se jedva i razlikovala od civilne, bila je *O-2B* za psihološki rat – bila je opremljena uređajima za bacanje letaka i jakim zvučnicima za propagandne akcije iznad protivničke teritorije.

Godine 1964. u Cesni se pojavio novi model uspešnog klasičnog dvomotornog aviona *310*. Ovaj *tip 411* sa šest do osam sedišta imao je širi trup od prethodnika i samim tim i udobniju kabinu za putnike sa manjim prozorima koji su tokom daljeg razvoja omogućili da postane i hermetički zatvorena. Usledio je niz verzija sa motorima od 300 do 375 KS koje su bile uspešni poslovni avioni – *414, 421*, i *402* – ali oni ni izdaleka nisu dostigli veliki broj proizvedenih visokokrilaca *cesna*. Već 1954. u Cesni su ušli i na područje mlaznih aviona i to prvim letom trenažnog dvosedog aviona *T-37* koji je nakon toga izrađivan u većem broju za američku vojnu avijaciju i kasnije se razvio u laki borbeni avion *A-37*. Tek 1969. poleteo je prvi civilni mlazni avion cesna, *tip 500*, koji je predstavljao *tip 400* opremljen sa dva mlazna motora. U prvoj verziji je ovaj avion imao dva sedišta za pilote i šest za putnike, a u povećanoj verziji za deset putnika i najbolje se prodavao među avionima tog profila. Ovaj veoma uspeli avion sjedinjuje brzinu pravog mlaznjaka sa jednostavnim upravljanjem i ekonomičnošću koja je inače moguća jedino kot turboelisnih aviona, a uz to može da poleće i da sleće na aerodrome dugačke svega kilometar, što za sada ne može da izvede nijedan mlazni avion te vrste. Uskoro nakon tog mlaznog aviona, u Cesni je započet rad na turboelisnom predstavniku serije *400*, na *441 konkvistu*, pa se tako uspesi ove fabrike nastavljaju i tokom sedamdesetih i osamdesetih godina.

Sasvim gore: Tip 337 super skajmaster sa stajnim trapom na uvlačenje je zamenio tip 336. Imao je dva motora kontinental IO-360 piston od po 210 KS.

Gore: Kabina super skajmastera za šest putnika. Komandna tabla pokazuje da je avion dobro opremljen navigacionom i radio opremom.

DASO – PRODOR U SVET MLAZNIH AVIONA

Francuski lovci miraž postižu uspehe širom sveta



Marsel Bloh (Marcel Bloch) je tvorac mnogih značajnih aviona kojima je bilo opremljeno francusko ratno vazduhoplovstvo tridesetih godina, uključujući i srednje bombardere *bloh 200, 210* i *131* i četvoromotorni transportni avion *bloh 160*. Ove konstrukcije su ga proslavile kao jednog od najplodnijih i najuspešnijih francuskih konstruktora aviona iz tog vremena.

Većina njegovih velikih i uspešnih preduzeća je nacionalizovana 1936. Tako je nastala kompanija SNCA-SO u kojoj je Bloh i dalje neumorno radio kao i u svojoj maloj fabrici koja mu je preostala.

Niz Blohovih aviona je nastavljen izgradnjom bombardera *bloh 175* koji je bio brži od *meseršmita Bf-109*, i lovca *bloh 150*. Njegov brat Pol, general u francuskoj armiji, je pokušao da ubedi armiju u potrebu da se proizvode kvalitetni tenkovi, jer je bio ubeđen da će oni, u ratu sa Nemačkom, odigrati odlučujuću ulogu.

Nakon poraza 1940, prouzrokovanog i nedostatkom oklopnih jedinica sposobnih da zaustave nemačke tenkove, Pol je stupio u Pokret otpora i uzeo nadimak Daso(»Dassault« – od »char d'assault«, tenk na francuskom), a Marsel je isto nepokolebljivo odbijao da sarađuje sa Nemcima nakon čega je uhapšen i poslat u koncentracioni logor Buhenvald, gde je 1945. u poslednji čas izbegao vešanje dok su se savezničke jedinice približavale. Bilo mu je potrebno više od godinu dana da se od svega oporavi i okupi oko sebe sposobnu grupu inženjera koji su i ranije radili sa njim. Međutim, kako oni nisu želeli da rade pod nazivom Bloh, fabrika je nazvana po Polovom nadimku iz Pokreta otpora – DASO.



Preporod industrije aviona

Krajem 1946. u kompaniji Daso je bilo zaposleno preko stotinu izuzetnih stručnjaka – mehaničari i monteri, preko dvanaest konstruktora i preživeli iz nekadašnjeg briljantnog tima inženjera: Anri i Pol Deplant (Henri i Paul Deplante), Žan Gabrijer (Jean Gabrière) i Beno-Klod Valijer (B. C. Vallières). Iako u ona teška vremena nije bilo ni fabrika, ni sredstava za proizvodnju, ni materijala, ni nikakvih porudžbina, neposredno nakon rata oni su odlučili da svojim radom pomognu da se francuska industrija vazduhoplovstva što pre podigne iz pepela i da postane i veća nego ranije – njihov prvi model bio je mlazni avion.

Sasvim gore: Avioni MD 450 uragani akrobatske grupe francuskog ratnog vazduhoplovstva Patruj de Frans.

Gore: Uragan je prvi put poleteo februara 1949. Serijski avioni su imali motore rols rojs nin i postizali su brzinu od 940 km na čas.

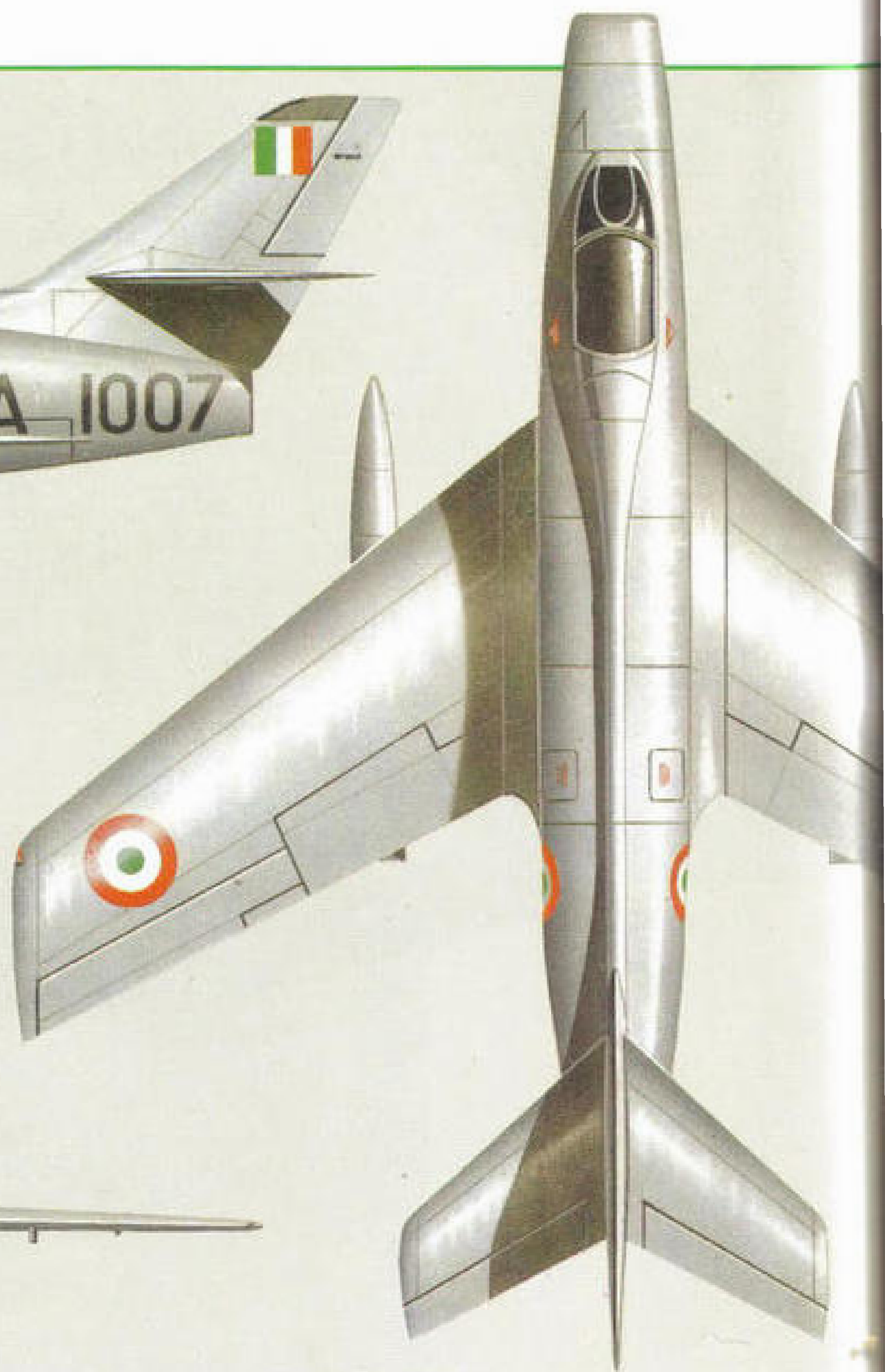
Daso mister IV-A indiskog ratnog vazduhoplovstva

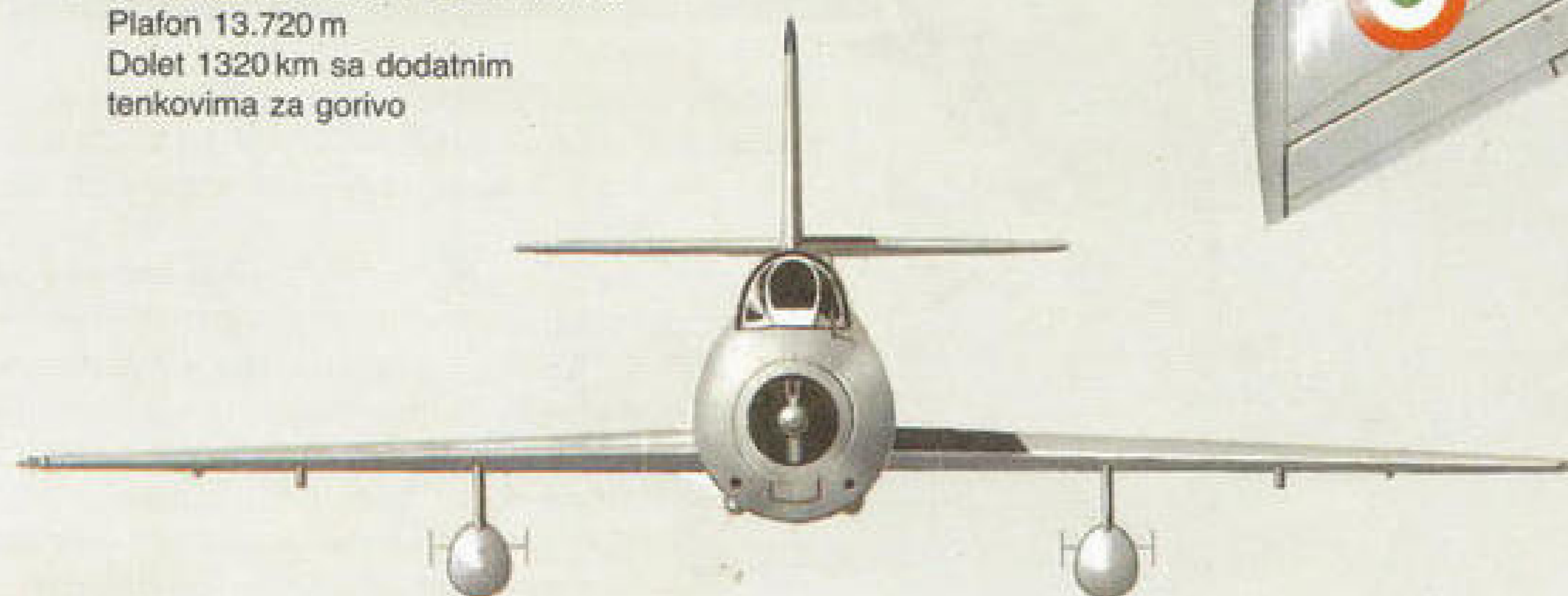


Dimenzije
Raspon 11,12 m
Dužina 12,85 m

Motor
Hispano suiza verdon 350
sa 3500 kg potisne snage

Perfomanse
Maksimalna brzina 1125 km na sat
Plafon 13.720 m
Dolet 1320 km sa dodatnim
tenkovima za gorivo





Dasoova prva posleratna fabrika nalazila se u Talenseu u jugozapadnom predgrađu Bordoa. Tu su Marselovi saradnici počeli da rade na avionu *MD 450 uragan* koji je imao turbomlazni motor rols rojs nin od 2268 kg potisne snage. Licencu za proizvodnju motora obezbedila je fabrika Hispano Suiza i korišćeni su za pogon francuskih mlaznih lovaca prve generacije, od kojih je samo *uragan* ušao u serijsku proizvodnju.

Kompanija je trebalo da izrađuje vojne avione ali bilo je neophodno dok se ne uhoda proizvodnja *uragana*, da se stvori avion koji bi mogao brzo da se prodaje. Tako je nastao laki transportni avion *MD 315 flaman*, za trenažu posada, i kao avion za vezu u kolonijama. Bio je skladnih linija, imao je motor reno od 600 KS dva vertikalna stabilizatora i stajni trap tipa tricikl. Imao je posadu od dva člana i primao je deset putnika. Leteo je brzinom od 390 km na čas. Izgrađeno je nekoliko stotina ovih aviona.

Prototip *uragana* je izvršio prvi let februara 1949. Iako konstrukcija nije bila naročito originalna – ličio je, na primer, na američki *F-84 tanderdžet* – *uragan* je bio čvrsto građen avion, jednostavan za održavanje i odličan za pilotiranje. Serijske avione je u velikom broju otkupilo francusko ratno vazduhoplovstvo. Postizao je





Levo: Avion MD 315 flaman bio je koncipiran kao jednostavan vojni transporter i avion za trenažu posada. Bio je to prvi Dasoov avion koji je ušao u serijsku proizvodnju.

Desno: Daso miraž III je do sada najuspešniji avion kompanije Daso. Francusko vazduhoplovstvo ga koristi u četiri verzije – kao presretača, izviđača, za napade na zemaljske ciljeve i za trenažu.



maksimalnu brzinu od 940 km na čas – ili oko 0,8 maha – a nosio je četiri topa kalibra 20 mm. Novina su bili eleroni korišćeni za povećanje uzgona i efikasne vazdušne kočnice kao i sedište za izbacivanje tipa Martin-Bejker. Izrađeno je ukupno 350 primeraka *uragana* od toga 91 za potrebe indijskog ratnog vazduhoplovstva pod nazivom *tufani*.

Transonični lovački avion

Potom je započelo vreme inovacija i razvoja, koji su postali osnova Dasoovog shvatanja proizvodnje. Izrađene su verzije *uragana* sa različitim tipovima mlaznih motora, uključujući i one sa dopunskim sagorevanjem, sa novim naoružanjem i aerodinamički oblikovanim nosnim delom. Da bi performanse njegovog aviona bile još bolje i podjednake onim kod američkog *F-86 sejbr* ili sovjetskog *MIG-15*, Daso je konstruisao nova tanja krila, zakošena unazad za 30 stepeni. Tako je nastao *MD 452 mister*, koji je svoj prvi let izvršio 1951. Bio je brži od *uragana* zahvaljujući i novom motoru hispano suiza sa potisnom snagom od 2850 kg.

Godine 1954. za francusko ratno vazduhoplovstvo isporučeno je 150 aviona *mister IV C* koji su postizali brzinu od 1060 km na čas. Potom su usledili *mister III*, dnevno-noćni lovac i *mister IV N* koji je po svom spoljašnjem izgledu podsećao na američki *nort ameriken F-86 D sejbr*. *Mister IV N* je imao tanja krila i repne površine i znatno više zakošene. Ugao zakošenja nosećih površina je povećan na 38 stepeni, a novi lovački avion je postizao brzinu od 1125 km na čas, što iznosi oko 0,92 maha. Probijao je zvučni zid u blagom poniranju. Nizale su se porudžbine za ovaj avion i od 1955. do 1957. izrađen je 421 primerak.

Razume se da su u Dasou iskoristili izmene koje je ovaj avion doživeo u varijantama *IV A* i *IV B* i izradili su avion *super mister IV B*. Taj avion je bio Dasoov pokušaj da se takmiči sa američkim *F-100 super sejbrom* i bio je to prvi evropski avion koji je probio zvučni zid u horizontalnom letu.

Mornarički etandar

Kompanija Daso je onda počela da proučava razne verzije aviona, a jedna od njih koja je najviše obećavala, imala je dva motora atar i bila je koncipirana kao noćni lovac velikog radijusa dejstva i za sve vremenske uslove. Jedini tip koji je ušao u serijsku proizvodnju, bio je niskokrilac nazvan *etandar*. I ovaj avion je izrađivan sa različitim motorima. Ratno vazduhoplovstvo je prvo konkursom naručilo laki lovac, ali ga je onda poništilo i odlučilo se za jedinstven avion za taktička dejstva u okviru NATO-a: pobedio je italijanski *fiat G-91*. Avion *atar-etandar* je tako ostao privatni poduhvat Dasoa, ali prilično uspešan. Francuska ratna mornarica je poručila 90 aviona tog tipa od čega je 69 aviona bilo namenjeno za nosače aviona, a 21 avion za fotoizviđačke zadatke. Imali su naoružanje od dva topa kalibra 30 mm DEFA i mogli su da ponesu dve bombe od po 450 kg. Nakon aviona *etandar* usledio je *super etandar*, sa motorom atar 8 K-50 i 5110 kg potiska. Imao je američki inercijski navigacioni sistem, radar u nosu i nosio je 4500 kg naoružanja. Izrađeno je i prodato 85 aviona toga tipa u vremenskom periodu od 1977. do 1979. godine.

Jedna od najmanje promišljenih porudžbina francuskog ratnog vazduhoplovstva bio je presretač kraćeg radijusa dejstva koji je trebalo što brže da se penje do visine od 20.000 m. Daso je izgradio mali avion *MD 550 miraž I* sa delta krilima, sa dva motora viper od po 750 kg potiska, uvezenih iz Britanije – Daso je inače kupio licencu da bi sam proizvodio te motore. Probni pilot Rolan Galvani (Roland Galvany) je prvi put poleteo na *miražu I* 25. juna 1955. Avion se dobro pokazao i dostigao je brzinu od 1,15 maha pri poniranju. Konstrukcija aviona je mnogo obećavala, ali kod Dasoa su znali da takav mali avion neće biti uspešan. Zato su ga samoinicijativno povećali i ugradili mu snažniji motor tipa atar. Time su udarili temelje za jedan od najslavnijih vojnih aviona modernog doba.

Povećani *miraž III* poleteo je 17. novembra 1956.





Imao je izuzetno tanko delta krilo koje je imalo debeljinu od samo 5 odsto tetive krila. Uskoro je avion postigao brzinu od skoro 1,6 maha, uprkos običnim horizontalnim bočnim usisnicima za vazduh. Onda je opremljen mlaznim motorom atar G sa pomičnim konusom u usisniku, koje je pilot iz kabine mogao da pokreće aksijalno radi podešavanja udarnog talasa. Tako je maksimalna brzina narasla na 1,66 maha a potom je povećana i do 1,9 maha, kada je dodatni raketni motor SEPR montiran ispod repa. Godine 1958. poleteo je izmenjeni *miraž III A* sa potpuno novim kompaktnim trupom, širim i tanjim krilima, efikasnijeg oblika, drugačijim vertikalnim stabilizatorom i na drugom mestu postavljenim i debljim nosom sa radarom tompson-CSF sirano, kao i novim motorom atar 9 C jačine 6000 kg potisne snage sa dopunskim sagorevanjem. Tako je nastao lovac za sve vremenske uslove, koji je oktobra 1958. postigao dvostruku brzinu zvuka. Bio je naoružan sa dva topa kalibra 30 mm, i mogao je, po potrebi, da nosi i bombe premda bi se Daso strahovito ljutio na svakoga ko bi izneo takve sugestije »za najlepši avion koji je ikada stvorio«. Daso, koji je stalno eksperimentisao sa repnim površinama poboljšavajući ih, naposletku je stvorio avion koji ih nije ni imao.

Uspešna prodaja u inostranstvu

Iako je *miražu III* u početku bila potrebna pista za poletanje duga 3000 m uskoro je postalo jasno da je taj avion, sa odličnim odnosom između performansi, naoružanja i cene, veoma pogodan za ratna vazduhoplovstva širom sveta. Prvo je proizvedeno 95 *miraža III C* za francusko ratno vazduhoplovstvo (kasnije su ovi prerađeni i dopunjeni poboljšanom elektronikom a mogli su i da prime nove matra rakete vazduh-vazduh). Sledeća 72 aviona su prodata Izraelu, ali bez dodatnog raketnog motora za ubrzanje. Potom je usledila pozamašna količina aviona koja je prodata Južnoj Africi i Australiji, koja je kupila standardnu francusku verziju ne čekajući ugrađivanje motora rols rojs RB 146 avon. *Miraži* su se i drugde prodavali, a najpoznatija je kupovina koju su obavili Švajcarci, koji su želeli da dobiju jevtinije avione, ali su uz to odabrali rakete hugis i radar taran, koji je nudila Švedska sa svojim avionom *draken*. Švajcarci su morali da preprave *miraže* da bi u njih mogla da se smesti ova potpuno nova elektronska oprema i naoružanje, što je više nego udvostručilo cenu koštanja aviona.

U međuvremenu, francusko ratno vazduhoplovstvo je poručilo različite verzije *miraža*: dvosedi školski avion, taktički avion koji je imao duži trup, dodatno naoruža-







Na suprotnoj strani gore: Jurišnik mirаž III E ima duži trup i svu potrebnu opremu za napade bombama i raketama, koje do težine četiri tone nosi na spoljnim nosačima.

Sasvim levo: Mister II koji je prvi put poleteo 1952. Francusko vazduhoplovstvo je 1954. preuzelo 150 primeraka ovog aviona sa oznakom mister IIC.

Gore: Tekuća traka sa avionima miraž III i miraž F1 u fabrici Daso.

Levo: Miraž F1 C sa različitim vrstama naoružanja. Izrađeno je preko 700 aviona toga uspešnog tipa.

nje i više goriva, i izviđački avion sa kamerama u preoblikovanom nosu. Francuzi su uskoro prodali više od hiljadu *miraža*. Međutim, Daso i dalje nije pristajao da svoj elegantni avion preuredi u bombarder i tako su Belgija, Holandija, Nemačka, Italija a onda i Norveška, Kanada i Japan, radije kupili ukupno 2000 Lokidovih *starfajtera*.

Godine 1965. Izraelci su predlagali da delimično zamene elektronsku opremu u *miražu* i Daso im je izašao u susret stvorivši *miraž 5* koji je bio jevtiniji od *miraža III*, pa se prilično dobro prodavao, iako je predsednik de Gol zabranio da se 50 *miraža 5* proda Izraelu. Naposletku, kao najbolji kupci *miraža 5* pojavili su se Belgijanci. Da bi zadovoljila traženje NATO-a za avionom koji bi mogao vertikalno da poleće i sleće, fabrika je 1960. počela da radi na projektu *balzak*. Ovaj eksperimentalni avion je u stvari bio prerađeni *miraž III* sa četiri pomoćna motora RB 108 za vertikalno uzletanje i jednim motorom tipa orfeus fabrike Bristol Sideli. Avion se dva puta uzastopce srušio, prouzrokujući pogibiju pilota. Nakon toga je usledio mnogo veći *miraž III V* sa osam motora za uzletanje RB 162 i pogonskim motorom SNECMA TF-104 koji je trebalo da





poleće kao helikopter i da u letu dostiže dvostruku brzinu zvuka. Tokom probnog leta 12. septembra 1966. drugi prototip je dostigao 2,4 maha, ali kasnije se srušio pa se odustalo od celokupnog programa.

Francuska nuklearna moć

Ovaj neuspeh je nesumnjivo bio izuzetno bolan za kompaniju Daso, ali je ipak iz stečnih iskustava proistekla prilično veća verzija *miraža III* koja je predstavljala upravo ono što je trebalo da bude lovac nove generacije. Nakon odluke francuske vlade da oformi svoj sopstveni nuklearni potencijal, 1956. počelo je projektovanje i većeg aviona. Daso je na kraju preuzeo izuzetno težak zadatak da izgradi bombarder koji bi imao veći dolet od *miraža* i koji bi bio brži od njega. Iako je rad na nacrtima za veliki dvomotorni avion sa delta krilima *miraž IV* sa motorima SNECMA (na osnovu J75 prat i vitni) već dobro uznapredovao, od tog projekta se odustalo a avion je smanjen i preuređen za dva motora star 9 B. Novi *miraž IV A* u vazduhu je punjen gorivom i mogao je da nosi atomsku bombu od 50 kilotona francuske proizvodnje. Ovi avioni su leteli u paru, jedan bi nosio zalihu goriva za drugi koji je nosio bombu. Od 1964. do 1968. izrađena su 62 takva aviona. Kraće uzletanje bilo je omogućeno dodatnim raketama za poletanje.

Miraž dobija rep

Kada su evropska vazduhoplovstva NATO-a počela da traže zamenu za već zastarele lovce *F-104 starfajtere*, a Amerikanci su im nudili Dženeral dinamiksov *F-16*, njegov najozbiljniji konkurent bio je Dasoov *miraž F1*. Ovaj izvanredan lovac bio je već prešao dugi razvojni put. Kako *miraž III* zbog svoga delta krila bez repnih površina nije bio najpogodniji za lovca-bombardera, koji mora biti što pokretljiviji u blizini zemlje, Daso je 1961. odlučio da istraži različite vrste krila, među njima i ona koja bi mogla, tokom leta, da se pokreću. Tako je, nakon nekoliko godina, nastao *miraž III T2*, visokokrilac, dvosed sa delta krilima. Pojavio se i dvosedi visokokrilac *F2* sa strelastim krilom, klasičnim stabilizatorom i turboventilatorskim motorom SNECMA TF306, kao i sličan, ali manji jednosed *F1* sa motorom SNECMA atar i na kraju, među svim tim avionima, najveći, *miraž 6* sa strelastim krilom promenljivog ugla, strelastim repom i dva motora SNECMA atar. Iako je ovaj poslednji avion najviše obećavao, šezdesetih godina on je predstavljao još veoma komplikovan poduhvat, pa i veoma skup, tako da se francusko vazduhoplovstvo opredelilo za *F 1*. Poručilo ih je 100, a prvi su sišli sa tekuće trake 1973. Ako se *F1* uporedi sa *miražom III* ili *miražom 5* od njih se razlikuje po znatno manjim krilima, ali trup je imao skoro isti. Nosi 45 odsto više goriva, ima radar sirano, jače i raznovrsnije je naoružan, ima i delotvornije rakete većeg dometa, a i pokretljiviji je od prethodnika. Da je opremljen novim i znatno jačim motorom SNECMA 52 postao bi neosporno uspešan avion, ali u borbi za evropsko tržište i »kupovini stoleća« 1975. pobedio je američki *F-16*. Daso je onda svoj proizvod ponudio drugim tržištima i uspeo je da proda preko 700 aviona *miraž F 1* u više verzija. Početkom osamdesetih godina ovaj avion se nalazio u naoružanju Francuske, Grčke, Kuvajta, Libije, Iraka, Maroka, Južnoafričke Unije, Španije i Ekvadora.

Nastanak super miraža

Miraž sa pokretnim krilima je ipak još uvek uznemiravao duhove i 1972. prvom, dvosedom, pridružio se i jednosedi prototip sa jačim motorima SNECMA 53 koji je tako oduševio probne pilote da su ga nazvali *super miraž* i ratno vazduhoplovstvo je konačno odlučilo da naruči ovaj avion koji je postao osnovni lovac francuskog vazduhoplovstva tokom osamdesetih godina. Tada im je Daso već nudio novi avion, *miraž 2000*, koji je ličio na *miraž III*, ali je imao motor SNECMA M 53, potpuno novo delta krilo sa zakrilcima i predkrilcima koji su dejstvovali povezano sa eleronima i malim krilima kanar koja su ujedno služila za upravljanje po dubini. Kako je *miraž 2000* bio bolji i jevtiniji od *super miraža*, vojska je otkazala svoju porudžbinu u korist novog aviona, još i pre no što je 1978. poleteo njegov prvi prototip. Probe su čak i nadmašile očekivanje i *miraž* je trenutno najbolji presretač francuskog vazduhoplovstva, a izrađuje se u više verzija, između ostalog i kao dvosedi *2000 N*, predviđen za prihvatanje atomskih bombi. Odmah nakon *miraža 2000* pojavio se dvomotorni *super miraž 4000* koji, uprkos tome što je uspešno obavio sve probe, nije našao kupca.
Avion kao što je *miraž 2000* još ne bi mogao da se uvrsti u istoriju vazduhoplovstva, a još manje avion *rafal* koji je prvi put poleteo 1986. i spada u novu generaciju lovaca, lovaca za početak 21. stoleća.

Na civilnom tržištu

Iako je danas Daso, tačnije od 1971. kompanija Daso-Brege, poznat pre svega kao proizvođač mlaznih lovaca, tokom godina kada je budućnost njegovih aviona

Levo: Super etandar je 1977. počeo da se koristi u francuskom mornaričkom vazduhoplovstvu. Imao je motor atar, a prvi put je poleteo oktobra 1974.

Gore: Dva uspešna aviona kompanije Daso, miraž III (u prvom planu) i miraž F1. Preko deset zemalja koristi ove avione. Miraž III je po licenci pravljen u Švajcarskoj i u Australiji. Lovački avioni, koje sada izrađuje Daso, u stvari su varijante ova dva uspešna tipa.

Desno u sredini: Dasov merkur je predstavljao finansijski neuspeh. Bio je to putnički avion za kratke linije sa najviše 162 putnika koji je koristila francuska kompanija Inter.

Desno dole: Poslovni avion mister, poznat i kao falkon, prvi put je poleteo maja 1963, a onda je u više verzija uspešno prodavan i na američkom tržištu.









Desno: Etandar IV M, lovac-bombarder za nosače aviona, bio je prethodnik super etandara.

mister i *miraž* bila prilično neizvesna, on je krenuo u pohod na manje »prevrtljivo« civilno tržište. Nakon nekoliko neuspešnih pokušaja, 1962. je počeo, zajedno sa fabrikom Sid-avijasion, da gradi prototip mlaznog poslovnog aviona *mister 20* čije krilo je preuzeto od istoimenog lovca, a trup je jasno bio potpuno originalan i imao pozadi sa obe strane, dva motora prat i vitni. Ovaj avion je prvi put poleteo 4. maja 1963. i kada je izvesno vreme nakon toga fabriku u Bordou posetio Čarls Lindberg on je *mister 20* odmah preporučio vazduhoplovnoj kompaniji Pan Ameriken koja je počela da ga nudi širom SAD. Uskoro su mu ugrađeni jači motori, dobio je novo ime *falkon 20* i dobro se prodavao. Kada se pokazalo da bi podjednako uspešan mogao da bude i manji poslovni avion – u *falkonu 20* je bilo mesta za deset putnika – smanjen je i kao *falkon 10* primao je četiri do osam putnika. *Falkon 10* je u vreme svoga nastanka, 1970, bio najbrži poslovni avion, jer je leteo brzinom od preko 900 km na čas, a uz to je imao dolet od 3560 km, skoro neverovatna daljina za poslovni avion. Do 1983. prodato je 660 *falkona 20* i *10*, od toga je 41 koristila američka obalska straža, a onda je prodaja polako počela da opada. Daso je onda sve svoje snage usmerio na stvaranje nešto većeg tromotornog *falkona 50* koji je odabran 1975. kada je kompanija imala na umu poslovni avion koji bi mogao da leti iz Evrope u Ameriku bez usputnih sletanja. Srednji i zadnji deo trupa su preuzeti od *falkona 20* a dodati su potpuno novo krilo i repne površine. Uz dva pilota bilo je mesta i za dvanaest putnika. *Falkon 50* je imao tri turboventilatorska motora garet TFE od po 1680 kg potisne snage. Ima najveću brzinu 0,86 maha na visini 11.000 metara, a brzina horizontalnog leta je 880 km na čas uz dolet od oko 6300 kilometara. Takav avion se, razumljivo, nije mogao prodavati u onolikom broju kao manji, ali ipak je 1984. prodato oko 140 primeraka, a onda se prešlo na moderniji *falkon 900*.

Neuspeh putničkog aviona

Sredinom šezdesetih godina Daso je počeo da se bavi planiranjem putničkog aviona srednje veličine *merkur* sa dva motora prat i vitni JT8D sa po 6800 kg potisne snage. Avion je po spoljašnosti jako ličio na *boing 737*, ali je imao prostorniji trup sa 160 sedišta; međutim, imao je manje rezervoare za gorivo. Daso je kod planiranja tog aviona, kako je bio ubeđen u njegov uspeh, učinio veliku grešku time što je širom Francuske postavio niz fabrika koje je trebalo da proizvode delove za *merkur*. Prvi prototip je poleteo 28. maja 1971, a tri godine kasnije je dobijena dozvola za redovni putnički saobraćaj, nakon što su tri prototipa ukupno letela 1225 sati. Francuski avio-prevoznik je maja 1974. u saobraćaj uključio prvi od deset poručenih *merkura*, a onda do novih porudžbina više nije došlo. Tako su nove fabrike ostale bez posla i morale su da budu ili zatvorene ili im se nalazio posao za druge naručioce. *Merkur* nije imao nekih tehničkih nedostataka i piloti su ga i voleli, ali je imao premali dolet za potrebe većine avio-kompanija. Čak i Er Frans je radije kupio *boing 737* i 1976. Daso je morao da prihvati činjenicu da program *merkur* neće moći da opstane. Na vazduhoplovnoj izložbi u Parizu 1977. je još i predstavio *merkur 200* sa potpuno novim krilom i superkritičkim profilom, ali tržište se interesovalo jedino za nove avione. Konačni udarac je stigao nešto kasnije u vidu izjave predsednika vlade Rejmona Bara /Raymond Barre/ da će vlada dati podršku za evropski program novog putničkog aviona, Aerospasialovog *A 300 erbas*. Daso se nakon toga novom energijom opet posvetio lovačkim avionima.

ŠIROM SVETA

Istorija Daglasovih aviona od klaudstera do DC-10

Danas je fabrika aviona Daglas erkraft kompani jedna od najvećih jedinica korporacije Makdonel Daglas. Osnovana je daleke 1920. kada je Donald V. Daglas (Donald W. Douglas) prestao da radi u fabrici aviona Glen Martin u koju je stigao kao prvi američki konstruktor sa stečenom diplomom iz vazduhoplovne tehnike, a 1916. postao glavni inženjer fabrike. Odlučio je da se osamostali i da proizvodi pre svega civilne avione. Preselio se u Kaliforniju gde je uz svoj skromni kapital i pomoć imućnijeg i sportski nadahnutog partnera Dejvisa (Davis) osnovao preduzeće Dejvis-Daglas. Prva porudžbina je stigla od samog Dejvisa koji je želeo čvrsti i što jednostavniji sportski dvokrilni avion sa dva uporedna sedišta. Tako je nastao *klaudster* potpuno drvene konstrukcije prekriven lakovanim platnom, koji je imao polovni vojni motor liberti od 400 KS, mnogo jači no što je bilo potrebno za takav sportski avion. Bila je to verovatno jedina letelica na svetu koja je mogla da podigne teret veći od svoje sopstvene težine. Pokazalo se da bi taj avion, uz manje prepravke, potpuno odgovarao specifikacijama američke mornarice za torpedni bombarder. Daglas ga je ponudio mornarici i dobio porudžbinu – specifikacija i ugovor su ukupno imali svega 18 stranica, a danas bi ih bilo barem 18.000 – za tri aviona *DT-1 (daglas torpedo 1)* koji je trebalo da imaju, za razliku od *klaudstera*, trup od čeličnih cevi, nešto više žica za učvršćivanje i točkove koji bi se, po potrebi, mogli zameniti plovcima. Ova porudžbina je omogućila da se skromna radionica pretvori u malu fabriku, a uskoro je usledio nov ugovor za 41 poboljšani avioni *DT-2*. Daglas je onda mogao da se osamostali i osnovao je fabriku Daglas erkraft kompani.

»Prvi oko sveta«

Godine 1923. američko ratno vazduhoplovstvo je odlučilo da izvede let oko sveta. Za takav let najpogodniji je bio avion *DT-2* pa mu je povećan rezervoar za gorivo i opremljen je plovcima. Montirana je i radio oprema za vezu i navigaciju. Četiri aviona tog tipa *Sijetl, Čikago, Boston* i *Nju Orleans* krenuli su, 6. aprila 1924, na dugačak put. Jedan od aviona je prinudno sleteo već na Aljasci, a ostala tri su na povratku, 3. avgusta, već skoro stigla do Amerike, kada je jedan avion morao da sleti na Atlantski okean. Zamenio ga je u međuvremenu popravljeni četvrti avion i tako je slavna trojka sletela u Sijetlu 28. septembra, nakon što je preletela 45.000 km za 175 dana.

Jednostavnu a efikasnu konstrukciju aviona *klaudster / DT* Daglas je koristio još dugi niz godina kao osnovu za izviđačke dvokrilne avione *0-2, 0-25, 0-32, i 0-38* – ovi poslednji su korišćeni sve do drugog svetskog rata, čak i za trenažu i najraznovrsnije transportne zadatke što je omogućavao široki trup ovog aviona.

Mornarički avioni

Godine 1929. fabrika Daglas se preselila na aerodrom Klover Fild. U prostranim halama počeo je rad na većim i složenijim konstrukcijama aviona. Većina tih novih projekata su bili dvomotorni hidroavioni i tako je 1931. izrađen amfibijski putnički avion *dolfin* sa osam sedišta. Prilično tih aviona su preuzele vojska, mornarica i obalna straža. Avioni su imali po dva zvezdasta motora prat i vitni tipa vasp ili virlvajnd i oznake *C-21, (OA-26), C-26 (OA-4)* i *RD-1* do *RD-4*. Korišćeni su kao štapski, spasilački i transportni avioni sve do prvih godina drugog svetskog rata.

Mnogo manje uspeha Daglas je doživeo sa dvomotornim dvokrilcima *XTN-1 (T-2D i P-2D)* i jednokrilnim avionima *XB-7 (Y1B-7)* kod kojih je nastojao da do kraja iskoristi tadašnju klasičnu konstrukciju – čelične cevi, drvo, žice i platno. Nakon toga se radije preusmerio na projekat jednog od najboljih fabričkih inženjera, Džona Nortropa (John Northrop) koji se zalagao za avione potpuno metalne konstrukcije. Nortrop je, činjenica, 1927. prešao kod Lokida, ali je kasnije

Dole: DC-9 serije 50, sa 139 sedišta i motorima JT3D, uključen je u saobraćaj 1965.



Daglas DC-3 Pan Ameriken Grejs ervejs



Dimenzije
Raspon 28,95 m
Dužina 19,66 m
Visina 4,87 m

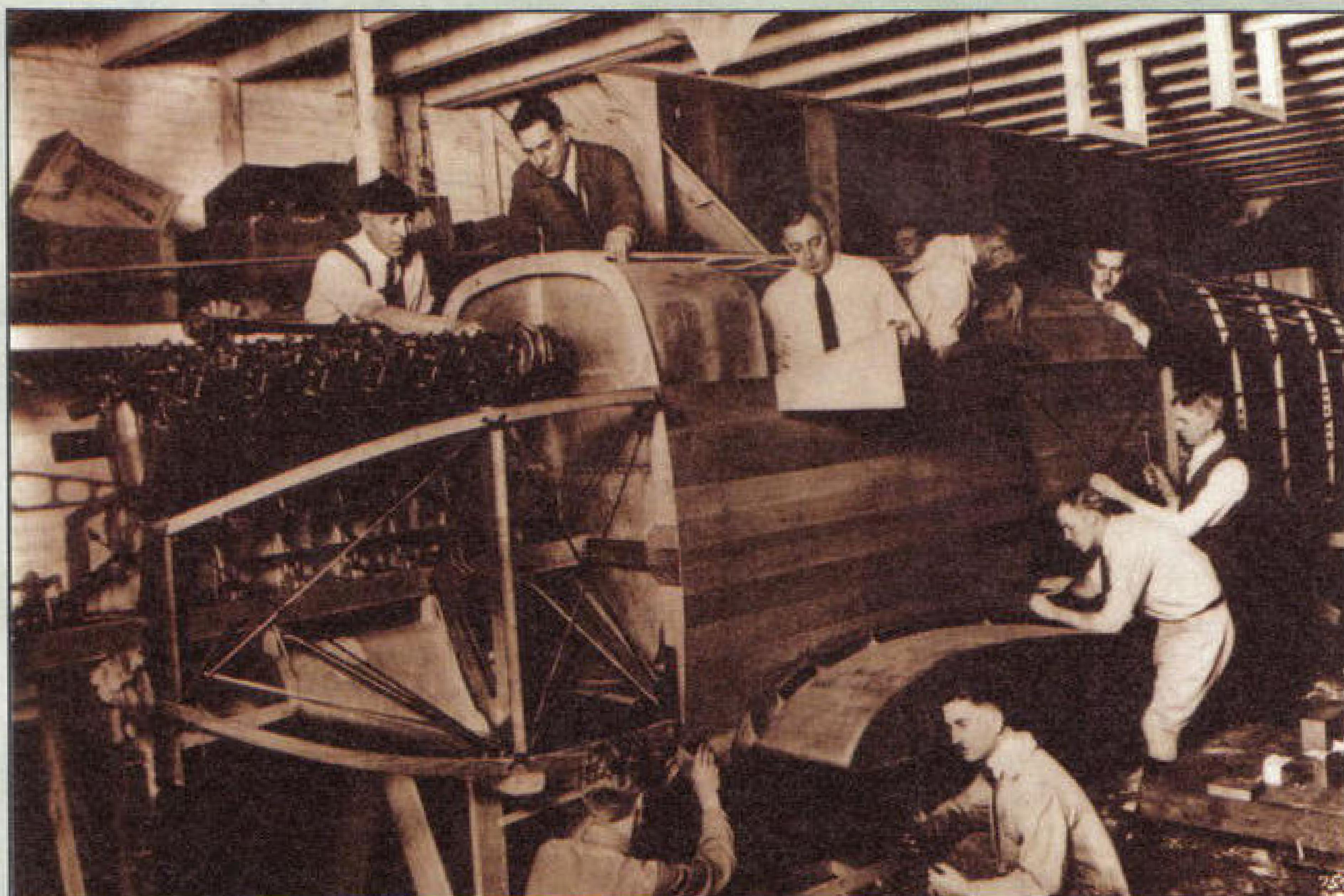
Motori
Dva prat vitni R-1830 od 1200 KS

NC18118

Perfomanse
Brzina krstarenja 269 km na sat
Najveći dolet 2090 km
Plafon 7070 m

Težina
Maksimalna težina sa 46 putnika 11,430 kg





Levo: Prvi Daglasov avion, klaudster, tokom izgradnje u jednom ambaru kraj Los Anđelesa 1920. Donald Daglas je čovek u tamnom odelu u kabini aviona. U prvom planu se vidi ugrađeni motor liberti a dole koren krila.

Dole: Jednosedi torpedni bombarder DT-1 je nastao iz klaudstera.



osnovao svoje sopstveno preduzeće koje je postalo Daglasova filijala i kada su kod Daglasa krenuli sa izgradnjom putničkih aviona njegova iskustva su bila više nego dobrodošla. Uskoro je zavladalo veliko interesovanje za poboljšanu verziju *DC-1* koja je imala elise promenljivog koraka i još neke druge karakteristike, a nazvana je *DC-2*. Holandska kompanija KLM je 1934. dobila svoj prvi avion toga tipa i prijavila ga je za trku od Engleske do Australije. Avion je pobedio u svojoj klasi, iako je leteo pod punim opterećenjem. Značajna specifičnost novog Daglasovog aviona bila su krila koja su imala veća zakrilca, i, za ono vreme, izuzetno dugačak vek trajanja. Sa spuštenim zakrilcima brzina sletanja je iznosila svega 100 km na čas, iako krila bila tanja i izložena većem opterećenju no kod bilo kojeg dotadašnjeg putničkog aviona. Cena je iznosila 65.000 dolara i prodato ih je preko 220.

Godine 1935. kompanija Ameriken erlajns je kad Daglasa poručila avion koji je trebalo da bude opremljen nalik na spavaća kola za 14 putnika, a bio je planiran za noćne letove sa istočne na zapadnu obalu SAD. Daglas je izvršio porudžbinu tako što je avionu *DC-2* proširio trup, povećao raspon krila i opremio ga jačim motorima. Prvi avioni su zaista izvedeni kao noćna verzija, ali većina ostalih prevoznika više se interesovala za avion sa sedištima. Tako je nastalo *DC-3* koji je mogao da primi 21 putnika, a cele SAD je mogao da preleti sa svega dva međusletanja. *DC-3* su prodavali širom sveta, a po licenci je izrađivan i u Japanu (450 aviona) i u Sovjetskom Savezu (3500 aviona, poznatih kao *Li-2*, mahom za ratno vazduhoplovstvo). Kod Daglasa su ih izradili 448 za civilne potrebe, a mnogo više za ratno vazduhoplovstvo sa oznakom *C-47* za transport tereta i *C-53* za transport jedinica. Ovih vojnih *daglasa* ukupno je izrađeno 10.691 i leteli su na svim ratištima. U RAF-u su bili poznati kao *dakote*. Ovim avionom koji je bio opremljen sa dva motora prat i vitni tvin vasp od po 1200 KS, ponekad su mogle da se izvedu upravo neverovatne stvari. U Kini je, na primer, jednom evakuisano 75 osoba jednim jedinim *daglasom*. *DC-3* se još i u naše vreme koristi u svim krajevima sveta. Godine 1935. *DC-2* je prerađen, prema traženju američkog ratnog vazduhoplovstva, u bombarder *B–18* koji je nosio skoro tri tone bombi i sve do pojave Boingovih *letećih tvrđava* bio je jedini američki teški bombarder.

Uprkos različitim Daglasovim prototipovima iz tih godina, koliko toliko se učvrstio još jedino jednomotorni torpedni avion *TBD-1* koji je poručen u 129 primeraka. Iako već potpuno zastareli, oni su u početnoj fazi rata 1942. još bili jedini upotrebljivi torpedni avioni američkog ratnog vazduhoplovstva.

Avioni za obrušavanje dauntlis

Godine 1937. Daglasu se pridružila fabrika Nortrop iz El Segunda koja je izrađivala mornaričke bombardere, među njima i avion za obrušavanje *BT-1*. Ovaj avion je kod Daglasa veoma prerađen i nazvan *daglas SBD dauntlis*. Motor rajt ciklon od 1000 KS omogućavao mu je postizanje brzine od 407 km na čas i nakon 1941. bio je najčešći jurišni avion američke mornarice. U šest verzija je izrađeno 5936 aviona, a svoj zvezdani trenutak su doživeli tokom bitke kod Midveja, a i inače su se proslavili kao avioni koji su potopili najviše japanskih brodova.

Desno sasvim gore: Jedan od daglasa DT-2 nazvan »Nju Orleans«. Taj avion je izvršio kružni let oko Zemlje, a pilotirali su poručnici Harding i Nelzon.

Desno u sredini: C-38E je bio jedan od poslednjih Daglasovih izviđačkih dvokrilnih aviona koji su nastali iz prvobitnog O-2.

Desno: Dolfin je bio civilni amfibijski avion metalnog trupa i slobodno nosećeg krila prekrivenog šperpločama. Korišćen je i u ratnom vazduhoplovstvu.





Godine 1938. Džon Nortrop i Ed Hajneman (Ed Heinemann), koji je sve više bio Daglasova konstruktorska zvezda, stvorili su nov dvomotorni bombarder koji je trebalo da bude što je moguće brži. *DB-7 (daglas bombarder-7)* je prvi put poleteo decembra 1938. Sa dva motora tvin vasp od po 1100 KS i stajnim trapom u obliku tricikla on je postizao tražene performanse, ali je ipak, na želju Francuza koji su poručili 105 primeraka, ovaj avion osetno prerađen. Dobio je potpuno nov trup, motori su montirani ispod krila i bilo je i niz drugih poboljšanja. Dostizao je, za ono vreme, izuzetnu brzinu od 515 km na čas, imao je tri člana posade i naoružanje od sedam mitraljeza, a u trupu je nosio 800 kg bombi. Francuzi su ih onda naručili više stotina, ali je porudžbinu preuzela Velika Britanija nakon kapitulacije Francuske. Avion su Britanci nazvali *boston*. Razume se, izrađivan je i za američko armijsko ratno vazduhoplovstvo a kasnije je preko 2900 *bostona* poslato Sovjetskom Savezu. Celokupna proizvodnja – u najrazličitijim verzijama – je dostigla 7358 lakih bombardera, noćnih lovaca i jurišnika koji su u američkom vazduhoplovstvu bili poznati kao *A-20, P-70* i pod nazivom *havok*. Međutim, avion *XB-19* je predstavljao veliki neuspeh za poručioca i fabriku. Njega je američko armijsko vazduhoplovstvo poručilo kao bombarder velikog doleta koji je trebalo da teški teret prenese na daljinu od 3220 km, a lakši čak i na 12.500 km. Daglas je izradio samo jedan avion opremljen sa četiri motora rajt od po 2000 KS, sa stajnim trapom-tricikl i rasponom krila – 66,9 metara – ali su motori bili isuviše slabi pa su performanse aviona bile skromne i od tog velebombardera se odustalo.



Gore: Jedini DC-1 je nazvan »Siti of Los Anđeles« i u kompaniji TWA je imao registraciju NC223Y. Serijska verzija je dobila oznaku DC-2 i bila je takmac Boingovom tipu 247.

Ujedno je u fabrici Santa Monika, pod vođstvom inženjera Eda Bartona (Burton), nastajao prvi veliki četvoromotorni avion, naslednik *DC-3,* sa stajnim trapom-tricikl i trostrukim stabilizatorom pravca, velikog trupa okruglog preseka, koji je uz uobičajene prozore imao i posebne niše na plafonu kabine za spavanje. Bio je namenjen kompaniji Junajtid uz još četiri prevoznika koji su izradu prototipa pomogli sa ulogom od 100.000 dolara. *DC-4* je prvi put poleteo 7. juna 1938. i onda je temeljito isproban. Pokazalo se da je prevelik za sve dotadašnje linije. Na kraju je taj prototip prodat Japancima koji su ga u strogoj tajnosti preuredili u divovski bombarder *nakadžima G5N šinzan.* Daglas, koji je svojim naručiocima još uvek dugovao odgovarajući četvoromotorni avion, započeo je izradu prilično manjeg *DC-4* jednostavnije konstrukcije i sa četiri snažna motora tvin vasp od po 1350 KS, sa velikim zakrilcima, stajnim trapom-tricikl i dvostrukim glavnim točkovima. Prvi novi *DC-4* je poleteo tek aprila 1942. i kako su u međuvremenu SAD ušle u rat, odmah ga je preuzelo ratno vazduhoplovstvo i poručilo ga u velikoj seriji kao *C-54 skajmaster.* Sivomaslinasta vojnička boja je tek donekle mogla da prikrije njegovo civilno poreklo, jer je u stvari to bio veći i usavršeniji *DC-3,* koji je bez problema mogao da ostane u vazduhu i u slučaju kada bi mu otkazao neki od motora. Tokom rata je to bio najbolji saveznički transportni avioni i izrađen je u 1163 primerka. Nakon rata se proslavio 1948/49. kada je odigrao ključnu ulogu u berlinskom »vazdušnom mostu«. Daglas je nakon rata izradio još 79 civilnih *DC-4* i »preveo u civilstvo« više od sto vojnih *C-54.*

Među Daglasove neuspehe spada *DC-5,* inače lep visokokrilac koji je u prostranom trupu imao mesta za 22 putnika, sa stajnim trapom-tricikl i dva motora od po 900 KS koji je nakon 1939. izrađen u svega 12 primeraka i korišćen je kao *R3D-1* kod marinaca.

U Hajnemonova najznačajnija ostvarenja nakon *DB-7* ubraja se i jedan od najdovršenijih srednjih dvomotornih bombardera toga vremena, koji je korišćen u operativnim jedinicama sve do 1977. iako je prvi *A-26*



Desno: Britanski C-47 dakota na aerodromu Kuala Lumpur u Maleziji, gde su ovi avioni opremljeni sa četiri jaka zvučnika, a onda su, leteći nisko iznad džungle i naselja, korišćeni za psihološko ubeđivanje stanovništva da se ne pridruži ustanicima.

invejder poleteo već 10. jula 1942. Tada je brzinom od 595 km na čas potukao sve rekorde u svojoj kategoriji, a mogao je da ponese dva puta više bombi no dotadašnji *A-20*. Kasnije je u nekim verzijama naoružavan sa osam poluinčnih mitraljeza i raketama. Iako su ti avioni kasno stigli na evropsko tržište, ipak su u kratkom roku od samo nekoliko meseci obavili 11.000 letova i izbacili preko 18.000 tona bombi. Američki *invejderi* su bacili prve i poslednje bombe u korejskom ratu, a korišćeni su još i u Vijetnamu. U verziji *B-26 K* koja je bila najviše upotrebljavana su nosili do 3630 kg bombi i bili su naoružani sa 12 do 14 teških mitraljeza.

Jedan od najzanimljivijih, a najmanje poznatih Daglasovih aviona bio je taktički bombarder *XB-42 maksimaster* sa dva motora alison V-1710 od po 1725 KS koji su bili sakriveni u trupu i preko produženih osovina pokretali su dve elise u zadnjem delu trupa. Maja





1944. *maksimaster* je prvi put poleteo i uskoro je, za bombardera izvanrednom brzinom od 700 km na čas, leteo do udaljenosti od 3700 kilometara. Kasnije su mu ugrađena dva mlazna motora, ali su ga koristili samo za raznorazne eksperimente i serijska proizvodnja tog interesantnog aviona nikada nije ni dolazila u obzir.

Gore: Putnički DC-2 švajcarske kompanije Sviser.

Hajneman je radio i na drugim eksperimentalnim mlaznim avionima i već 1947. crvenim *D-558* posegao je za svetskim brzinskim rekordom. *D-558-1 skajstrik* je imao izuzetno mala krila i trup idealnih aerodinamičkih oblika u kome se nalazio mlazni motor. Dostigao je prvo rekordnih 1031,17 km na čas a pet dana kasnije i 1047,55 km na čas. Međutim, konstruktor se nije time zadovoljio. Sledeći *D-558-2 skajroket* je

Dole: DC-2 holandske kompanije KLM, prve evropske kompanije koja je koristila ovaj tip aviona. Na slici, snimljenoj 1935, mogu jasno da se uoče segmenti blistave obloge potpuno metalnog aviona.







imao strelasta krila, još aerodinamičniji trup i dodatne raketne motore koji su mu omogućili postizanje nadzvučne brzine. Kasnije je odstranjen mlazni motor i povećana je zaliha raketnog goriva. Tako preuređenim avionom Bil Bridžmen (Bill Bridgemon) je postigao visinu od 32 kilometra i brzinu od 2136 km na čas.

Za to vreme u Santa Moniki radilo se na avionu *DC-6* sa zvezdastim motorima vasp R–2800 od po 2000 KS. Avion je bio naslednik *DC-4* sa putničkim kabinom pod pritiskom. Vazduhoplovne kompanije su počele da ga nabavljaju 1947. i *»šestica«* je postigla veliki uspeh. Kada je avionu produžen trup dobio je oznaku *DC-6b*, a imao je dva puta veću nosivost od *DC-4*, uz brzinu od 530 km na čas. Izrađeno je 287 aviona civilne verzije i preko 200 vojnih transportnih aviona sa oznakom *C-118*. Iz ovog aviona je razvijen tip *DC-7* koji je imao duži trup i veće krilo, a opremljen je bio sa četiri snažnija Rajtova motora od po 3250 KS. *DC-7* je počeo da se koristi u putničkim saobraćaju novembra 1953. *»Sedmica«* je bila prvi putnički avion koji je mogao da preleti SAD bez međusletanja. *DC-7C* je prevozio sto putnika preko Atlantskog okeana kao i u pravcu zapada. Ukupno su izrađena 1042 aviona tipa *DC-6* i *DC-7*.

Tu se ne ubrajaju avioni nazvani *gloubmaster*. *Gloubmaster* je trebalo da bude povećani *DC-4* sa jačim motorima. Prototip je kao *XC-74* leteo već 1945, a iz njega se razvio transportni avion *C-124 gloubmaster II* koji je prvi put poleteo sredinom 1949. Imao je ista krila, motore, stajni trap i rep, a trup je bio na dva sprata sa ogromnim vratima u nosu. Mogao je da prihvati dvesta potpuno opremljenih vojnika, a kasnije je trebalo da nosi i međukontinetalne balističke rakete.

Jula 1944. u El Segundu je dobijena porudžbina za 25 aviona tipa *XBT2D–1 distrojer II*, novih jurišnih niskokrilaca sa motorom R-3350 dupleks ciklon od 2700

Levo gore: SBD-dauntlis, glavni i najdelotvorniji avion za obrušavanje američkog mornaričkog vazduhoplovstva, tokom rata na Tihom okeanu.

Levo u sredini: DB-7, laki bombarder A-20 američkog armijskog vazduhoplovstva, približava se svome cilju. Izrađivan je u više verzija, a korišćen je u američkom, britanskom, francuskom i sovjetskom vazduhoplovstvu.



Levo dole: Laki bombarder A-26 invajder je korišćen tri decenije, a učestvovao je u drugom svetskom, korejskom i u vijetnamskom ratu.

Desno: Od četvoromotornog DC-4 je nastao DC-6 koji je već imao kabinu sa stalnim pritiskom. Kada se 1947. počeo koristiti u redovnom saobraćaju, pokazalo se da je mnogo ekonomičniji od dotadašnjih putničkih aviona.



KS. Prototip je poleteo marta 1945. Iako je bilo isuviše kasno da bi učestvovao u drugom svetskom ratu, proizvodnja nije obustavljena već samo smanjena. Avion je dobio oznaku *AD-1 skajrajder* i bio je prvi iz niza verzija toga tipa: prve su bile jednosedi jurišni avioni, usledili su avioni za »rano upozoravanje« i »zadebljala« varijanta sa četiri člana posade i radarom u donjem delu trupa, avion za spasavanje ranjenika i za prevoz grupe komandosa od dvanaest članova, avion za borbu protiv podmornica i prateći avion helikoptera-spasilaca oborenih posada. Tokom korejskog rata je taj avion bio delotvorniji od mnogih mlaznih aviona, jer je mogao da ponese do 4000 kg bombi, raketa i drugog naoružanja na petnaest ojačanih mesta na krilima. Ukupno ih je izrađeno 3180. Za njegovu turboelisnu verziju *XA2D-1 skajšark* prerađen je trup u koji je ugrađen Alisonov turboelisni motor od 5500 KS, sa dve šuplje metalne elise koje su se vrtele u suprotnim smerovima, koje su bile toliko jake da su pomerale čak i avion pod punim opterećenjem sa uključenim kočnicama na točkovima. Ovaj avion je inače dostizao brzinu od 800 km na čas, ali je bio isuviše skup i zbog toga je verovatno porudžbina poništena.

»Vili kit«

Prvi Daglasov vojni mlazni avion bio je noćni lovac *F3D skajnajt* sa dva motora vestinghauz od po 1540 kg potiska koji je prvi put poleteo marta 1948. i zbog velikog trupa odmah je stekao nadimak *»Vili kit«*. Izrađeno ih je 265, ali zbog nedovoljno snažnih motora nisu bili naročito brzi i bili su poznati jedino po velikoj količini elektronske opreme i raketa. Nešto posebno bio je *X-3*, naslednik *skajroka*, koji je prvi put poleteo oktobra 1952. Imao je sasvim futurističku formu i trebalo je da isproba ponašanje malih, izuzetno tankih krila kod velikih opterećenja i brzina bliskih trostrukoj brzini zvuka. Zbog dva nedovoljno snažna motora vestinghauz J34 nikada nije dostigao veće brzine pa samim tim i nije obavio planirane probe.

Za super velike nosače aviona tipa *Forestal* Daglas je izradio prilično velik napadački avion *XA3D-1 skajvarior* sa dva mlazna motora ispod strelastog krila koji je trebalo da nosi i atomske bombe. I kod tog aviona nastale su teškoće sa motorima vestinghauz i tek kada su ih zamenili jačim i pouzdanijim prat i vitni J57, usledila je serijska proizvodnja 280 aviona. I ratno vazduhoplovstvo se zagrejalo za taj avion, ali su tražili toliko izmene da je nastali *B-66 distrojer* imao tek po koji zajednički elemenat sa mornaričkim *A3D*.

Hajneman je radio i dalje. Njegov sledeći prototip bio je *XF4D-1 skajraj* sa mlaznim motorom vestinghauz J40, lovac za sve vremenske prilike, namenjen operativnoj delatnosti sa nosača aviona. Aerodinamički oblik tog aviona konstruktor je preuzeo prema projektima nemačkog inženjera Aleksandra Lipiša (Lippisch). Avion je imao zaobljeno delta krilo, ali ne i horizontalni rep. Uprkos tome da je drugi od dva prototipa sa motorom alison J35 godine 1953. postigao svetski rekord brzine od 1211,75 km na čas, ovaj avion nije odgovarao potrebama mornarice i počeo je serijski da se proizvodi tek kada je opremljen jačim i pouzdanijim prat i vitni J57. *F4D-1* se peo brže i više no bilo koji lovac tog vremena. Naoružan je bio sa četiri topa od 20 mm i nosio je 1800 kg bombi. Za američku mornaricu i njezinu pešadiju je izrađeno 419 aviona toga tipa sa kasnijom oznakom *F-6A*. Poboljšani *XF5D skajlajner* pak nije našao kupca.

Međutim, veliki uspeh fabrika Daglas je doživela sa avionom *A-4D skajhouk* koji je još poboljšao rekord *skajrajdera* i koji je izrađivan duže vremena od ma kog drugog vojnog aviona. Mornarica je za svoje nosače aviona inače zahtevala dvomotorni avion koji je trebalo da bude težak 13.600 kg, ali je Hajneman konstruisao avion koji je bio upola lakši i imao je samo jedan mlazni motor. Smatrao je da je potrebno da se izgradi što bolji rezervoar za gorivo u krilu, da mu se dodaju tada najbolji motor rajt J65 (po licenci pravljen britanski amstrong sideli safir), »sedlo za jahača« i na krilima dovoljno nosača za montiranje naoružanja, a da sve ostalo treba zaboraviti. Prototip *XA4D* je prvi put poleteo juna 1954. i uskoro je dostigao rekord brzine u trouglu od 500 km – 1118 km na čas. *Skajhouk* je imao nekoliko specifičnosti: široko, kratko delta krilo, koje nije moralo da se savija u tesnim hangarima na nosačima aviona, na spoljnoj strani ojačan stabilizator pravca i visoke i tanke noge glavnog stajnog trapa, koji je mogao da se složi unapred u srednji deo krila ispod trupa. Većina tih aviona je bila naoružana sa dva topa od 20 ili 30 mm, a mogla je da nosi i do 4135 kg drugog naoružanja. Ovaj avion mogao je da ponese puno



Levo: Avion globmaster II koji je mogao da prenosi i interkontinentalne balističke rakete. Imao je dva sprata i ogromna vrata u nosu trupa..



Desno: A-4 skajhouk, koji je korišćen pre svega na nosačima aviona, bio je u proizvodnji preko dve decenije.

goriva. Izrađivan je do 1978, iako je bilo planirano da se proizvodnja završi već 1958, i izrađeno ih je 2960.
Ovaj prikaz Daglasovih aviona ne bi smeo da mimoiđe veliki avion *C-133 kargomaster* iz 1956. koji je predstavljao prvi pravi divovski transporter u arsenalu američkog vazduhoplovstva. Imao je četiri turboelisna motora od po 7500 KS i nosio je preko 53 tone tereta. Izrađeno je svega 50 ovih divova i Daglas se radije vratio na tržište civilnih velikih aviona na kome je mogao da očekuje veće porudžbine. U Santa Moniki su počeli da se bave konstrukcijom Daglasovog prvog putničkog mlaznog aviona koji je trebalo da se odmeri sa *boingom 707* i tako je nastao *DC-8* serije 10 koji su poručile kompanije Delta i Junajtid. Serija 30 je bila predviđena za duge letove i imala je četiri motora prat i vitni JT4, a serija 50 motore JT3D koje je počela da koristi 1960.
Ovi avioni su se dobro prodavali i program je obećavao dalji uspeh, iako je njihova konstrukcija često menjana. Godine 1961. *DC-8* serije 40 sa motorima rols rojs, koji je imao modifikovanu napadnu ivicu krila, dostigao je, u blago obrušavajućem letu, brzinu veću od zvučne, nakon što je podigao najveći mogući teret do visine od 15.877 metara. Godine 1965. je fabrika Daglas najavila produženu varijantu *DC-8* serije 60 predviđenu za veoma dugačke linije sa prostorom za prihvat 259 putnika. Ukupno je izrađeno 556 ovih tehnički izuzetno kvalitetnih aviona koje su posade veoma volele, ali ipak nisu doživeli isti uspeh kao Boingov *707*.
Sredinom pedesetih godina kod Daglasa je počelo planiranje mlaznog putničkog aviona za kratke linije. Prvo i nisu obraćali pažnju na konkurenciju u vidu francuske *karavele* i nameravali su da izrade četvoromotorni *DC-9* koji je trebalo da bude tek smanjeni *DC-8*. Ali, 1960. od tih se planova odustalo jer se u međuvremenu u Velikoj Britaniji pojavio veoma uspešan putnički avion *BAC1-11* sa dva turbomlazna motora, ugrađenim po uzoru na *karavelu*. Onda su se i kod Daglasa opredelili za dva motora u zadnjem delu trupa svog *DC-9* koji je prvi put poleteo februara 1965, a već krajem te iste godine prvi avioni *DC-9* serije 10, sa 80 do 90 putnika, kompanije Delta, počeli su da lete na njenim putničkim linijama. Avion je bio tako uspešan da je 1966. fabrika Daglas bila zatrpana porudžbinama za *DC-9*. Međutim, kompanija je imala u to vreme finansijskih teškoća i morala je da se udruži sa fabrikom Makdonel erkraft korporejšn – tako je nastao vazduhoplovni koncern Mekdonel Daglas korporejšn. U fabrici u Santa Moniki je zaustavljena proizvodnja, a razvojno odeljenje je preseljeno u Long Bič i u eksperimentalni centar u Palmdalu. U novom koncernu je 1967. bilo zaposleno preko 120.000 radnika, ali je sačuvano ime aviona *daglas* i dalje za razliku od sličnog slučaja u Francuskoj kada je Brege bukvalno nestao u Dasou.

Uspešan nastavak

Avgusta 1966. je poletela produžena varijanta *DC-9* serije 30 – za najviše 115 putnika. Avion je imao po celoj napadnoj ivici krila zakrilca i krilca sa dvostrukim pregibom. Prvi poručilac, Istern erlajns, je prve *»tridesetice«* preuzeo februara 1967. Odmah se pokazalo da je to veoma uspešan avion i uskoro je postao najomiljenija dvomotorna putnička letelica na svetu. Između ostalih kupili su ih i JAT i Inex Adria. I američko ratno vazduhoplovstvo je kupilo više *DC-9* sa oznakom *C-9A* i *C-9B* sa prilično poboljšanom automatikom. Korišćeni su kao sanitetski avioni za prevoz ranjenika i kao leteće ambulante. Evropska Sviser i austrijska vazdušna kompanija su 1974. poručile još duži *DC-9* serije 50 sa jačim motorima JT8D – 209.
Godine 1980. je konačno nastala najviše produžena verzija *DC-9 super 80* sa jako prerađenim krilima i mnogo ekonomičnijim motorima JT8D-217. Avion je bio namenjen prevozu na prugama srednje dužine i za prihvat do 172 putnika. Do sada je izrađeno preko 1000 aviona tipa *DC-9* ali se razvoj nastavlja pojavom novih turboelisnih varijanti, pre svega *MD-88* sa potpuno novim ventilatorskim elisama koje bi trebalo da budu mnogo ekonomičnije no sve vrste dosadašnjih mlaznih pogona.



Levo: Avion AD-5Q, varijanta skajrejdera opremljena radarom.



Desno: Tromotorni mlazni avion DC-10 bio je poslednje Daglasovo ostvarenje. Može da primi 380 putnika a predviđen je za interkontinentalne letove.



Tromotorni putnički avion širokog trupa

Jedan od najvećih proizvodnih programa fabrike Daglas nesumnjivo je avion *DC-10* koji je počeo da se izrađuje po narudžbini dve najveće američke kompanije, Junajtid i Ameriken erlajns. Avion ima trup prečnika 574 cm, široka strelasta krila, dva motora ispod krila, a treći ugrađen u posebnu gondolu između trupa i stabilizatora pravca. Prvi *DC-10*, serije 10, opremljen motorima dženeral elektrik CF6–6, počeo je da leti za Ameriken erlajns avgusta 1971. Svega godinu dana kasnije počeo je da se izrađuje *DC-10* serije 30; ovaj avion ima jače motore CF6-50, veće rezervoare za gorivo i veća krila. Avion se proizvodi sa još jačim motorima prat i vitni JT9D i u verziji *KC-10A* za prevoz goriva i tereta za potrebe američkog ratnog vazduhoplovstva. Do sredine 1985. za različite kompanije izrađeno je preko 400 *DC-10* svih verzija.

Eksperimentalni vojni transportni avion *YC-15* je trebalo da zameni Lokidov *C-130 herkules*. Kako bi mogao da poleti sa što kraćih poletnih staza, mlaz vrućeg vazduha iz četiri motora usmeren je na sredinu superkritičnih krila i na donju ivicu krilca velikog uzgona koja je bila izrađena od titana, otpornog na toplotu. Iako ovaj avion ima izuzetne osobine, vojska ga nije poručila. Time je zaključen pregled rada fabrike Daglas i njenih dostignuća, iako se mora napomenuti da se fabrika bavi i izradom protivavionskih i protivtenkovskih raketa i da je napravila raketni modul S-IVB za vasionsku kombinaciju *apolo saturn* koja je Nila Armstronga i njegove drugove odnela na Mesec.

STUBOVI ITALIJANSKOG VAZDUHOPLOVSTVA

Fiat proizvodi ratne avione za italijanske vazduhoplovne snage već od prvog svetskog rata

FIAT, italijansku fabriku automobila u gradu Torinu, osnovao je 1899. Đovani Anjeli (Giovanni Agnelli), koji je 1908. proširio delatnost stvaranjem udruženja SIA (Societa Italiana Aviazione) za proizvodnju avionskih motora. SIA je proizvela svoj prvi avion, dvokrilac *moris farman* pod oznakom *F-5* 1914. Tada je Anjeli odlučio da podstiče nadarene domaće konstruktore. Od 1916. do 1918. izradili su preko 700 aviona *savoja-pomilio* sa potiskujućom elisom koji su odigrali znatnu ulogu u italijanskom ratnom vazduhoplovstvu za vreme prvog svetskog rata. Korišćeni su u početku kao osmatrači artiljerijske vatre i u izviđačkim eskadrilama, a kasnije su dodeljeni pilotskim školama kao trenažni avioni. Poslednja serijska verzija bila je *SP-3* sa motorom fiat A-12 bis od 320 KS i postizala je brzinu od 145 km na čas.

Prototip bombardera *SIA-1200* je poleteo 1917, ali nije napravio neki posebni utisak na italijanske autoritete, koji su se već bili opredelili za Kapronijeve tromotore, dvokrilne i trokrilne avione. Probni pilot je bio mladi poručnik Perosino Brak-Papa (Brack-Papa), koji je tokom dvadesetih i tridesetih godina bio tesno povezan sa nastankom Fiatovih aviona.

Rekordni letovi

Na dan 22. septembra 1917. novi izviđački avioni dvokrilni *SIA-7B2* je postavio rekord visine (sa putnikom) od 7025 m i vojni krugovi u Londonu su se prilično zabrinuli kada je svega dva dana kasnije jedan drugi *SIA-7B2* doleteo dotle, iz Torina. Međutim, ovaj avion se nije posebno iskazao kao izviđač i uskoro je prestao da se proizvodi u korist snažnijeg *SIA 9B*. Sa rasponom krila od 15,5 m i težinom od 1900 kg, novi veliki dvokrilni avion je imao motor fiat A-14 od 700 KS i postizao je, za ono vreme, izvanrednu brzinu od 205 km na čas. Italijansko ratno vazduhoplovstvo je poručilo 500 ovih aviona, ali je skorim završetkom rata proizvodnja stala sa svega 62 izrađena *SIA 9B*.

Godine 1918. firma je nazvana Fiat avijacione, a zaposlila je izvanrednog inženjera koji je ranije radio u fabrici Ansaldo na čuvenim avionima dvokrilcima tipa *SVA*. Celestino Rozateli (Rosatelli) je svoj prvi avion *R-2* konstruisao na osnovi prepravljenog *SIA 9* sa čvršćom konstrukcijom i brižljivije raspoređenom težinom, uključujući i premeštanje pilotske kabine bliže nosu aviona. Italijansko ratno vazduhoplovstvo je kupilo 129 aviona *R-2* koji su poslužili sve do 1925.

Prvi Rozatelijev bombarder *BR* je poleteo 1919. i u manjem broju isporučivan je eskadrilama. Verzije tog aviona bile su eksperimentalni daljinski *AFR* iz 1920. i *R-700*, koji je postizao svetski rekord brzine sa 336 km na čas, 26. avgusta 1922.

U sledećih 20 godina imena Rozateli i Fiat su stalno bila u prvom planu u vezi sa ratnim avionima. Iz modela *BR* je razvijen *BR-1* 1924. u kome je Rozateli prvi put koristio takozvane Varenove upornice krila u nagnutim parovima koji su se skoro dodirivali i koji su imali malo zatega od žice. Ovo rešenje je uskoro postalo karakteristika Rozatelijevih dvokrilnih aviona. Sto pedeset primeraka tog aviona koji je imao još za 1,8 metar veći raspon od *SIA 9B* i *BR* dobila su odeljenja Regije Aeronautike koja je 1923. formirana kao samostalan rod vojske. *BR1* je dostizao 240 km na čas i njime je 23. decembra 1924. postavljen rekord visine: 5516 metara postignutih sa 1500 kg tereta.

Posle neuspeha sa putničkim avionom sa šest sedišta *AL*, Rozateli je ostvario svoj prvi lovac sa oznakom *CR* (Caccia Rosatelli), sa motorom od 300 KS. Iz njega je razvijen model *CR-1* čije letačke osobine nisu bile vredne posebne pažnje, ali je bio značajan po tome što je zamenio lovce strane konstrukcije, kao što su bili *AC-2* i *njepor delaž 29 C1*. On je i začetnik duge serije Rozatelijevih dvokrilnih lovaca koji su postigli svetsku slavu. Postizao je najveću brzinu od 270 km na čas i penjao se na 5000 m za 16 minuta i 27 sekundi. Marta 1926. Fiat je preuzeo i kompaniju Ansaldo i promenio je ime u SAAI-Fiat. Ansaldo je tada izrađivao izviđačke avione i jednokrilne lovce *devoaten* po francuskoj licenci.

Izdržljivi CR 20

Najpoznatiji italijanski avion dvadesetih godina bio je svakako lovac *CR 20* koji je izazvao senzaciju kada je prikazan u opitnom centru Montečelo, septembra 1926. Izgrađivan je u brojnim verzijama u ukupno 518 primeraka, a počeo je da se koristi u italijanskom ratnom vazduhoplovstvu 1927. Do 1931. njime je naoružano šest lovačkih grupa, a dve eskadrile verzijom hidroavionom *CR 20-I*. Za vreme invazije Abesinije (Etiopije) 1935. još uvek su korišćeni, ali pre svega kao lovci-bombarderi, jer Etiopljani ionako nisu imali vazduhoplovstvo koje bi se suprotstavilo lovcima. *CR 20* se i izvozio – u Austriju, Mađarsku, Litvaniju i Paragvaj. Nakon priključenja Avstrije Nemačkoj 1938. Luftvafe ga je koristila u svojim lovačkim školama za trenažu.

Iako je Fiat pre svega radio za potrebe vojske, to ga ipak nije odvratilo od stvaranja civilnih aviona. *AS 1* je bio maleni visokokrilac, turističko-trenažni avion koji je 1929. dobio ekipnu nagradu u francuskom kupu Šalanž de turizm (Challenge de Tourisme). Sledeće godine pilot Frančesko Lombardi je leteo avionom *AS 1* do istočne Afrike, a potom izvršio još impresivniji let do Tokija. *AS 1* je potvrdio svoj uspeh postizanjem rekorda u trajanju, daljini i visini. Izrađeno je preko 300 *AS 1* i njegove razvojne verzije *AS 2*. Usledio im je *TR 1*, dvosedi, jednokrilni avion sa kabinom koji je proizveden u mnogo manjem broju primeraka.

Fiatovi avionski motori su bili još čuveniji od Fiatovog aviona. Ne samo da su ugrađivani u bukvalno sve Fiatove avione, te motore su koristili i drugi konstruktori. Motor AS 2 je davao pogon Makijevom avionu *M 39* kojim je 1926. pobedio u trci za Šnajderov pehar. Fiat je 1929. kupio fabriku Marina di Piza koja je izrađivala Dornijeove hidroavione i sa novim imenom CMASA (Construzione Meccaniche Aeronautiche

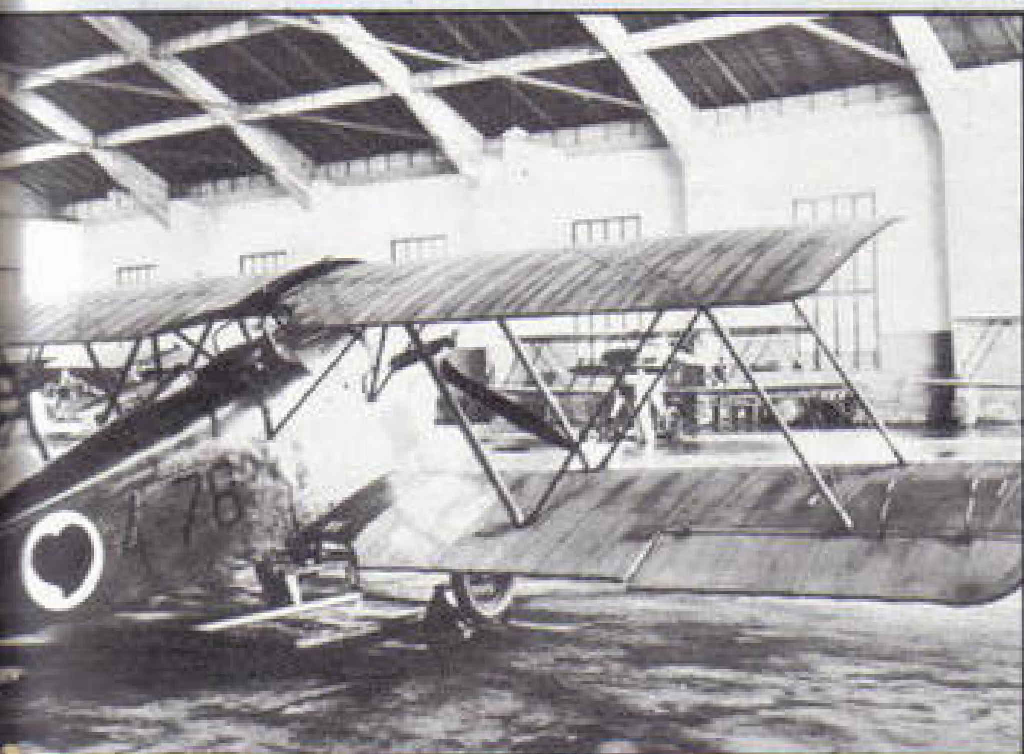




Sasvim gore: SIA 7B, izviđač iz poslednje godine prvog svetskog rata.









Gore: Lovac CR1 sa karakterističnim Varenovim upornicima na krilima.

Dole: CR20 je bio prvi zaista uspešan Rozatelijev lovački avion.

Sasvim gore: Bombarder BR1 je ponekad korišćen i kao torpedni avion.

Gore: AS1 iz 1928. je više puta uspešno obavljao rekordne letove.





Sasvim gore: C29 je predstavljao Fiatov doprinos u borbi za Šnajderov pehar, ali za takmičenje 1929. ovaj inače odličan avion je isuviše kasno izrađen.

Gore: Od 1934. do 1939. italijansko vazduhoplovstvo je dobilo preko 1000 lovaca CR32.

Dole: Fiatovi lovci G50 90. i 182. lovačke eskadrile. Tokom drugog svetskog rata ovi avioni su zbog svog nedovoljnog doleta i nezagrevane pilotske kabine bili ređe korišćeni.

SA) počela je da radi pod rukovodstvom glavnog konstruktora Manlija Stijavelija (Manlio Stiavelli). Prvo su u njoj izrađivani prototipovi hidroaviona, ali uskoro je proizvodnja usmerena na Fiatove lovce *CR20* koji su tu pravljeni kao *CR A* (sa jačim motorom) ili kao hidroavioni. Godine 1932. među konstruktorima se prvi put pojavio Đuzepe Gabrieli (Giuseppe Gabrielli) koji je u početku bio Rozatelijev konkurent, a na kraju ga je i nadmašio. Gabrijeliju je tada bilo 29 godina i za Fiata je konstruisao tromotorni laki putnički jednokrilac *G2* koji je prilično obećavao i jednomotorni dvosedi školski niskokrilac *G5* otvorene kabine. U to vreme svi su pogledi još bili uprti u Rozatelija koji je zaista uskoro stvorio nov avion – *CR30*. On je ličio na *CR20* i isproban je 1932. Avion je imao eliptične krajeve krila i repnih površina, stajni trap sa »podeljenom« osovinom i aerodinamičke »školjke« na glavnim točkovima i repnom točku. Sa Fiatovim motorom od 12 cilindra, *CR30* je postizao najveću brzinu 350 km na čas, a na visinu od 4000 metara bi se peo za 8 minuta i 30 sekundi. Za ono vreme imao je izuzetno jako naoružanje: dva mitraljeza breda-SAFAT, kalibra 12,7 mm. Ovim avionom je u potpunosti ili delimično opremljeno dvanaest italijanskih lovačkih grupa, a uz to je prodat u Austriju, Kinu i Paragvaj.



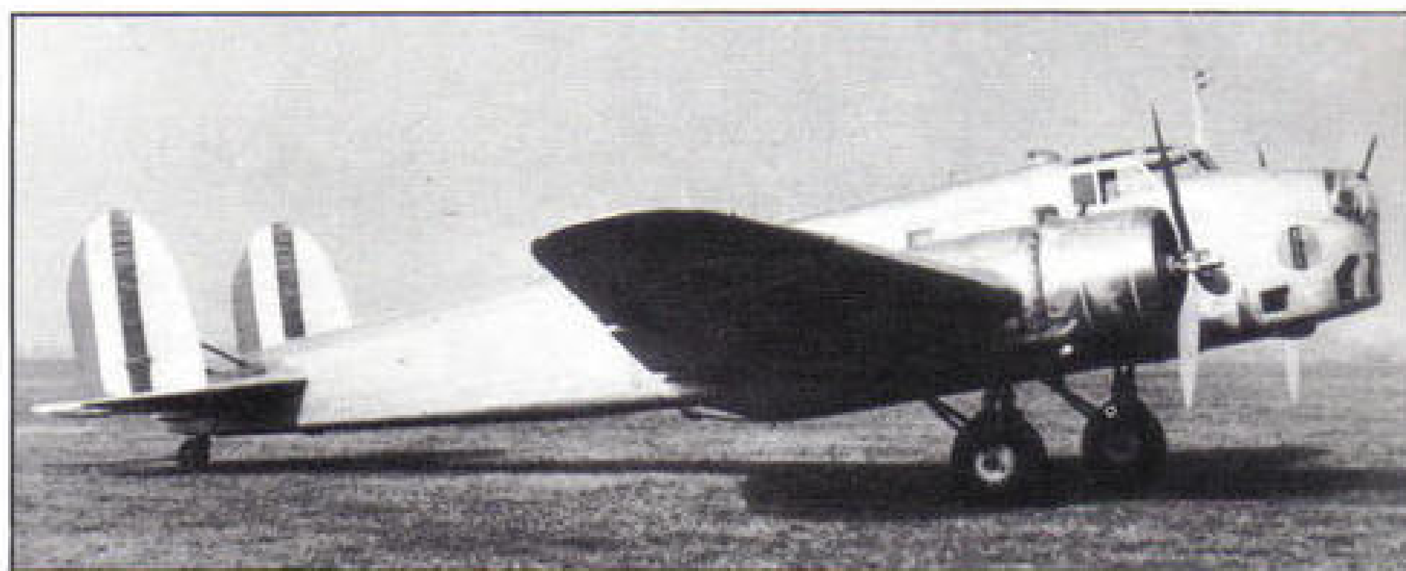
Borbe iznad Španije

Rozateli, međutim, nije bio zadovoljan performansama aviona *CR30* i tako ga je prepravio u *CR32*, koji je svoj prvi let izvršio 28. aprila 1933. Probni pilot Brak-Papa je bio veoma zadovoljan novim lovcem. To je bio izuzetno pokretljiv avion, nešto manji od *CR30*, a sa površinom krila od 27 m² dostizao je brzinu od 375 km na čas. Od marta 1934. do maja 1939. izrađena su ukupno 1052 aviona *CR32* za italijansko ratno vazduhoplovstvo, a 157 primeraka je prodato u Mađarsku, Austriju, Španiju, Kinu, Venecuelu i Peru. U Španiji je, po licenci, proizvedeno preko 100 *CR32* koji su korišćeni kao lovci početkom četrdesetih godina, a još niz godina posle drugog svetskog rata kao trenažni avioni španskog vazduhoplovstva.

Avgusta 1936. četiri grupe italijanskog ratnog vazduhoplovstva i jedna samostalna eskadrila opremljene su avionima *CR32* i u sklopu Legionarske avijacije poslate su u Španiju. Za vreme građanskog rata te su snage pružale podršku Franku i tim svojim akcijama stekle su izuzetnu slavu širom Italije. Međutim, kada je Italija stupila u drugi svetski rat juna 1940, vreme *CR32* je već bilo prošlo, iako su 294 aviona tog tipa još uvek letela u operativnim jedinicama. Nakon prve godine borbi iznad severne i istočne Afrike, *CR32* su počeli da se koriste kao noćni lovci i kao trenažni avioni.

Koncepcija aviona *CR32* je međutim bila tako uspešna da se Rozateli teškom mukom rešavao da je se odrekne. Zato je nastojao da avion sačuva u upotrebi ugradnjom boljih motora i raznim aerodinamičkim poboljšanjima. Tako su nastali *CR33* sa motorom od 700 KS koji je dostizao 420 km na čas, pa *CR30, CR40 bis i CR41* sa zvezdastim motorima, ali nijedan od tih prototipova nije ušao u serijsku proizvodnju.





Gore: Godine 1936, kada je nastao, BR 20 je bio moderan avion, ali su Japanci, koji su ga koristili u Kini utvrdili da je isuviše ranjiv. Na osnovu iskustava iz Španije, prerađen je u BR 20M, ali je i pored toga retko korišćen tokom drugog svetskog rata.

Enriko Rolandi se nalazio za komandama Rozatelijevog prototipa *BR 20 cigonja* (roda) tokom prvog leta 10. februara 1936. Avion je konstruisan na osnovu zahteva ministarstva za vazduhoplovstvo da se napravi dvomotorni jednokrilni bombarder. Avion, koji je pobedio na tom konkursu u konkurenciji sa mnogim drugim prototipovima, uskoro je počeo da dejstvuje u Španiji gde je bio izuzetno efikasan sve do kraja građanskog rata. I Japanci su, zbog zakašnjenja u serijskoj proizvodnji svojih bombardera *micubiši Ki-21*, poručili 85 aviona *BR 20* koji su međutim, u Kini doživeli teške gubitke, tako da su ih zamenili što je bilo brže moguće.

Nesreća koja se dogodila 6. decembra 1939, kada su se tri *BR 20* zaledila u vazduhu i srušila iznad Apenina nije uticala na dobar glas *cigonje*, ali je taj tip aviona doživeo izuzetno teške gubitke prilikom napada italijanskih vazdušnih snaga /CAI/ novembra 1940. na jugoistočnu Englesku, tako da su Italijani odustali od tih napada. Jedinice *BR 20* su učestvovale i u borbama na Balkanu i u severnoj Africi, a pri kraju rata ovi avioni su korišćeni skoro isključivo za izviđačke zadatke.

Freča i falko

Kada je italijansko ministarstvo vazduhoplovstva konačno prihvatilo činjenicu da je prošlo doba dvokrilnih lovaca, objavilo je konkurs za prvi lovac – niskokrilac sa stajnim trapom na uvlačenje. Na tom konkursu Fiat i Gabrijeli su se pojavili sa prototipom *G 50 freča* (strelica), ali je pobedio Makijev *C 200* tako da je *G 50* 1937. dobio samo rezervnu porudžbinu. Ulazak Italije u rat je doveo do novih porudžbine poboljšanog *G 50 bis* i do daljeg razvoja aviona tako da je na kraju celokupna proizvodnja tih aviona dostigla preko 1700 primeraka. Ove letelice su bile izuzetno pokretljive, iako su bile jednokrilne. Međutim, došlo je do izrazitog otpora pilota prema prvim *G 50* sa zatvorenom kabinom, otpora koji je bio tako snažan da su na kraju morali da odstrane poklopac kabine iznad glave pilota da bi se smanjilo njihovo osećanje skučenosti.

Celestino Rozateli je u međuvremenu po drugi put počeo da radi na dvomotornom jednokrilnom avionu stvaranjem izviđača *CR 25* sa tri sedišta. Nakon prototipa usledila je manja serija aviona koji su korišćeni na Siciliji za pratnju brodskih konvoja. Međutim, Rozateli je i dalje bio pre svega zainteresovan za razvoj jednosedog lovca dvokrilca, uprkos svim saznanjima da je takav tip aviona zastareo. Pri tome je imao podršku ministarstva za vazduhoplovstvo koje je 1937. i dalje bilo pod utiskom uspeha *CR 32* u Španiji koji se efikasno suprotstavljao jednokrilnim lovcima, uključivši sovjetskim *I–16* sa stajnim trapom na uvlačenje. Tako je nastao *CR 42 falko* (soko) koji je prvi put poleteo 23. maja 1938. Sa Fiatovim zvezdastim motorom od 840

Dole: Teški lovac CR 25 bis je koristila samo 173. eskadrila, pre svega za zaštitu brodskih konvoja.

KS dostigao je najveću brzinu 440 km na čas na visini od 6000 metara. Od februara 1939. do juna 1943. italijansko ratno vazduhoplovstvo je dobilo 1551 avion tog tipa, a izvezen je i u Belgiju, Švedsku i Mađarsku. Korišćen je i za vreme borbi u Grčkoj i Jugoslaviji. Belgijski primerci *CR 20* su maja 1940. dobro odolevali napadačima, a nakon kapitulacije Belgije povukli su se u Šartr da bi učestvovali u odbrani Pariza.
Među verzijama *CR 42* nalazio se i eksperimentalni hidroavion sa dva plovka *ICR 42 i CR 42B* sa nemačkim motorom DB 601 kojim je u proleće 1941. postignuto 520 km na čas.
Zanimljivo poglavlje u istoriji *CR 42* predstavlja njegovo korišćenje u Italijanskoj istočnoj Africi, kako su Italijani zvali svoje kolonije Eritreju, Somaliju i Abesiniju (Etiopiju). Kako su te kolonije 1940. nakon ulaska Italije u rat, bile sasvim odsečene od matice, a bez ijednog modernog lovačkog aviona, velikim transportnim *savoja marketi SM 82* tamo su prebacivani rasklopljeni *CR 42* – njih 51 ukupno. *CR 42* je bio poslednje ostvarenje velikog konstruktora Rozatelija koji nakon njega više nije stvorio nijedan avion. Umro je 1945.





Tromotorni putnički avion

Godine 1939. Fiat je preuzeo kompaniju CANSA iz grada Kamari gde su, između ostalih, pravljeni jednokrilni avioni *C 4* i dvokrilni *C 5 i C 6*. Svi su oni bili dvosedi školski avioni, a pod okriljem Fiata i ova fabrika je počela da proizvodi ratne avione. Prvi među njima bio je niskokrilac *FC 12*, jednomotorni dvosed za podršku trupama na zemlji, koji se ipak nije dobro pokazao i izrađena je samo probna serija. Više je obećavao dvomotorni *FC 20* koji je isproban u izviđač-

Sasvim gore: Formacija dvokrilnih lovaca fiat CR 42, 73. eskadrile.

Gore: Ovaj CR 42 Britanci su primorali da sleti u Safolku. Danas je, u bojama 95. eskadrile koja je ujesen 1940. učestvovala u napadima na Englesku, obnovljen i izložen u jednom britanskom muzeju.

Levo: Detalj sa trupa jednog aviona fiat pokazuje znak 18. lovačke grupe.



ko-bombarderskoj verziji, kao lovac-bombarder i kao teški lovac, ali je Italija kapitulirala pre nego što je uopšte doneta odluka u vezi sa tim verzijama i tako *FC20* nije ni izrađivan serijski.

Najuspešniji transportni avioni Đuzepa Gabrijelija bio je nesumnjivo *G12*. Prototip aviona je poleteo oktobra 1940. sa Enrikom Orlandijem za komandama. U metalnom tromotornom niskokrilcu sa stajnim trapom na uvlačanje bilo je mesta, u civilnoj verziji, za posadu od četiri člana i 14 putnika, a u vojnoj za 22 naoružana vojnika. Ukupno su izrađena 104 *G12*, računajući i posleratnu proizvodnju koja je ponovo krenula 1947. Tada su avioni opremljeni motorima bristol pegazus, prat i vitni i alfa romeo. Konačna verzija modela *G12* bila je *aula volante* (leteća učionica) za italijansko ratno vazduhoplovstvo. Raspon krila aviona *G12* je iznosio 28,60 metara i u međuratnoj verziji je sa tri zvezdasta motora fiat od po 770 KS dostizao najveću brzinu 396 km na čas. U posleratnim godinama izrađivan je u povećanoj varijanti *G212*.

I CMASA, Fiatova »podružnica« u Marini di Piza, kako se bližio rat sve više se usmeravala na izradu modernih aviona. Bavila se čak i mišlju da stvori najbrži avion na svetu i planirala je rad na *CS15*, avionu sa motorom fiat AS.8 od 2250 KS koji je trebalo da dostiže 850 km na čas. No, kada je Italija ušla u rat, prekinut je rad na tom super avionu i započeta je serijska izrada dvomotornog *RS.14*, izviđačkog hidroaviona na plovcima (152 izrađena aviona) i dvosede trenažne verzije već pomenutog Fiatovog lovca *G50*.

Moderni lovački avioni

Gabrijeli je stalno nastojao da što više poboljša svoj tip *G50*. Tako je zamislio više verzija sa jačim motorima – kao, na primer, *G51* i *G52*, – na kraju je ipak izradio uspešni model – *G55 kentaur*. Prototip aviona, koji je poleteo 30. aprila 1942, imao je motor dajmler benc 605 Al od 1475 KS. Avion je bio u potpunosti dorastao prototipovima konkurenata sa istim motorom. Nov lovački avion imao je promišljenu aerodinamičku formu, sačuvavši pri tom svoju čvrstinu koja je bila karakteristika svih Gabrijelovih modela. Serijski avioni su bili naoružani sa tri topa mauzer kalibra 20 mm i dva mitraljeza SAFAT kalibra 12,7 mm. *G55* je leteo najvećom brzinom od 620 km na čas i za pet minuta bi se peo na visinu od 6000 metara. Već tokom isprobavanja prototipa avion je izazvao veliko oduševljenje pa je vazduhoplovstvo poručilo 600 *G55*. Međutim, do kapitulacije ih je izrađeno samo toliko da su korišćeni u jednoj eskadrili za odbranu Rima. Nakon toga, proizvodnja je obnovljena pod nemačkom kontrolom, ali do kraja rata završeno je svega 105 ovih odličnih lovaca – većinu su dobile Musolinijeve RSI, a nekoliko su preuzeli i Nemci. Kada su isprobani u dvobojima, sa poslednjim verzijama *meseršmita Bf-109 i foke vulfa FW-190* pokazalo se da je *G55* bolji od oba nemačka aviona i ministarstvo vazduhoplovstva u Berlinu je ozbiljno razmišljalo o tome da ga u velikim serijama počnu proizvoditi za Luftvafe.

Još je bolji bio *G56* sa jačim motorom dajmler-benc DB 603 od 1510 KS koji je dostizao brzinu od 680 km

Desno gore: G-56, koji je 1944. isprobán sa nemačkim oznakama, bio je najbrži italijanski lovac drugog svetskog rata.

Desno: Italijanski G 91T, verzija koja se koristi za trenažu. Ovaj avion je nastao kao odgovor na konkurs NATO-a koji ga je prihvatio 1957. Iako Francuska i Velika Britanija nisu prihvatile ovaj avion, Savezna Republika Nemačka i Italija su ga koristile u brojnim verzijama.



na čas. Probe su započele marta 1944. pod nemačkom kontrolom i Luftvafe je opet bila toliko oduševljena da je htela da ga dobije. Međutim, industrija je tada već bila u tako teškoj situaciji da tome nije bila dorasla i sve je ostalo na željama i prototipovima.

Nakon rata Fiat se ubrzo uključio u obnovljenu proizvodnju aviona i nastavio sa izradom *G 55* koji je i za posleratno vreme bio sasvim moderan avion. Prvo su sastavljani od delova iz ratnih zaliha i jednosede i dvosede verzije su pravljene za italijansko, argentinsko i egipatsko vazduhoplovstvo. *G 55* je kao *G 55AM* (dvosed) i *G 55BM* (jednosed) isproban i sa engleskim motorom rols rojs merlin. Ovi avioni su se, kao *G 59*, odlično pokazali u italijanskom vazduhoplovstvu, tako da ih je kasnije poručila i Sirija. Samo zbog te porudžbine godine 1949. morale su opet da se pokrenu tekuće trake za proizvodnju ovog aviona. Kasnije je još poboljšan i proizvodnja je definitivno obustavljena tek 1954. Školski avion *G 46* sa motorom od 200 KS, koji se pojavio 1947, izrađen je u 300 primeraka i njime je opremljeno italijansko ratno vazduhoplovstvo, a prodati su Austriji i Argentini. Školski avion *G 49* je pravljen kao zamena za američki *T-6*, ali serijska proizvodnja toga aviona nikad nije započeta. Prvi italijanski mlazni avion bio je Fiatov školski *G 80* iz 1951.

Na konkurs NATO pakta Fiat se odazvao lakim mlaz-



Dole: Aeritalija G 222 je najbrojniji vojni transportni avion italijanskog ratnog vazduhoplovstva.

nim lovačkim avionom *G 91* sa motorom bristol orfeus od 2200 kg potisne snage. Raspon strelastih krila iznosio je 8,56 metara, a avion je postizao brzinu od 1045 km na čas. Verzija *G 91Y* imala je dva mlazna motora dženeral elektrik od 1850 kg potisne snage koji su avionu omogućavali brzinu od 0,95 maha, ali serijski je izrađivana samo jednomotorna verzija. Korišćen je kao taktički izviđač i lovac-bombarder.

Uz svoje sopstvene konstrukcije, Fiat je izrađivao i veći broj mlaznih aviona lovaca po licenci – *de hevilend vampajr Mk 52, nort ameriken F-86 sejbr* i Lokidov *F-104 G starfajter*. Veoma zanimljiv Fiatov avion je *G 222* vojni transportni dvomotorni avion sa skraćenim uzletanjem i sletanjem, čiju seriju je poručilo italijansko ratno vazduhoplovstvo, kao i argentinsko, dubajsko, libijsko, nigerijsko, somalijsko i venecuelansko. Ovaj se avion javlja već pod novim imenom Aeritalija, kako se kompanija Fiat avijacione nazvala 1969, kada joj se pridružilo nekoliko manjih italijanskih preduzeća. Upravo u to vreme, profesor inženjer Gabrijeli, doajen italijanskih vazduhoplovnih konstruktora, odlučio je da se povuče. Za sobom je ostavio organizaciju koju u Italiji i dalje zovu Fiat i koje nastavlja sa slavnom tradicijom. Izradila je i dva prototipa i seriju aviona *tornado* za program Panavia MRCA, koji spadaju među najmodernije evropske lovačke avione.



Levo: Zbog velikog preseka trupa G 222 je mogao da se koristi za prevoz najrazličitijeg tereta, a imao je, s obzirom na svoju dosta veliku težinu, dva veoma jaka motora.



Dole: Italijanska akrobatska grupa ratnog vazduhoplovstva je koristila avione fiat G 91, koji, inače, služe za trenažu, razne taktičke i izviđačke zadatke.



Levo: Luftvafin G 91R-3, taktički lovac.

LETEĆI HOLANĐANIN

Nekada »bič božji«, a sada »prijatelj«



U istoriji vazduhoplovstva samo mali broj industrijskih kompanija odigrao je veću ulogu no holandski proizvođač aviona Foker. Njegova sposobnost prilagođavanja svakom vidu vazduhoplovnog tržišta, pa bilo da se radi o lakim školskim letelicama, velikim putničkim avionima ili lovcima visokih performansi, donela mu je slavu jednog od najvećih konstruktora aviona svih vremena. Uvek bi dolazio do novih zamisli, čak i kada bi nastupao na potpuno novim područjima i njegova domišljatost je bila opasna kako za suparnike na području putničkih aviona, tako i za protivnike u vreme vazdušnih sukoba.

Razvoj ajndekera

Jedan od prvih poznatih nemačkih aviona prvog svetskog rata bio je Fokerov jednokrilac *E*, čiji je glavni predstavnik postala verzija *E III*. Fokerovi jednokrilni avioni su bili izuzetno uspešni, pre svega tokom zime 1915–16, uglavnom zahvaljujući činjenici da su to bili prvi jednosedi avioni sa dovoljno sinhronizovanim mitraljezom i poprilično pokretljivošću. Prvi korak u tom pravcu učinio je već 1915. francuski pilot Rolan Garos (Roland Garros) koji je zamolio proizvođača aviona Rejmona Solnijea (Raymond Saulnier) da mu u avionu ugradi zupčanik za sinhronizaciju gađanja mitraljezom. Solnije se takvim mehanizmom bavio već niz godina, ali bio je razočaran tadašnjim mitraljezima, jer su pucali prilično neravnomerno. Zato je odlučio da krakove elisa »ojača – oklopi« čeličnim pločicama od kojih bi se meci, koji bi inače pogodili elisu, odbijali. Tako su ti »odbojnici« pričvršćeni na elisu Garosovog *moran-solnijea* i učinak je bio neverovatan: Garos je u narednih četrnaest dana oborio pet neprijateljskih aviona. Devetnaestog aprila 1915. Garos je oboren iznad neprijateljskih jedinica, i Nemci su zarobili njegov avion pre nego što je uspeo da ga do kraja uništi. Već sledećeg dana armirani krakovi elise su pregledani u radionici Antonija Fokera (Anthony Fokker) kako bi tamo izradili sličan sistem deflektora. Za nekoliko dana Fokerov nov sistem je bio spreman za isprobavanje koje je uspešno obavljeno. Foker je ubedio nadležne da mu dozvole da svoj uređaj za sinhronizaciju mitraljeske vatre isproba na jednom od svojih aviona, na predratnom jednokrilnom izviđaču *M5 K* (kasnija oznaka *M5 K/MG*). Nakon podjednako uspešnih ispitivanja u vazduhu, Nemci su poručili izradu lovačkog aviona sa ugrađenim revolucionarnim uređajem. Tako je nastao Fokerov *E I ajndeker* koji je bio nešto potpuno novo i zbog toga što je njegov trup bio izgrađen od čeličnih cevi i više nije imao uobičajenu drvenu konstrukciju. U spojeve cevi ispred sedišta učvršćena je piramida koja je bila centar za upornice krila. Krila su bila, kao što je bilo uobičajeno, drvena, ali sa manjim rasponom no kod prethodnika, *M5*. *E I* je imao rotacioni motor od 7 cilindara oberursel UO od 80 KS. U leto 1915, Foker je sam obavio demonstracione letove modelom *E I* na samom ratištu. Do jula 1915. jedanaest nemačkih pilota je dobilo ove nove lovačke avione, naoružane mitraljezom kalibra 7,92 mm. Avion je bio prvi pravi jednosedi lovac na svetu i uskoro je oboren i prvi francuski avion.

»Fokerov bič božji«

Kao vodeći serijski avion, u redovnu proizvodnju je uključena poboljšana i nešto jača verzija *E II*. Operativne jedinice su dobile avione septembra 1915, ali su izrađena svega 23 primeraka, a onda je sproveden niz manjih poboljšavanja i avion je preimenovan u *E III*. Oba tipa imala su motor oberursel U I od 100 KS. Izrađeno je oko 120 do 150 ovih aviona i aprila 1916. na zapadnom ratištu je dejstvovalo približno 110 *E III*. Njima su se borili poznati piloti kao Osvald Belke (Oswald Bölcke) sa 40 vazdušnih pobeda i Maks Imelman (Max Immelmann) sa 17, koji su dokazali da je Fokerov jednokrilac gospodario nebom iznad zapadnog fronta. To su dokazali do te mere da je period od jeseni 1915. do proleća 1916. u istoriji vazduhoplovstva poznat kao »Fokerov bič božji«, a avioni kakav je bio britanski *BE-2* kao »Fokerova hrana za topove«. Saveznici nisu imali avion koji bi mogao uspešno da se suprotstavi nemačkim lovcima. Zato su grozničavo radili na daljem razvoju aviona koji bi to mogli da postignu. Zanimljiva je činjenica da Fokerovi *ajndekeri* nikada nisu ni bili predviđeni za prave vazdušne dvoboje i da su se njihovi piloti uglavnom oslanjali na taktičko iznenađenje, a pri tome su imali velikog uspeha. Kada bi njihove buduće žrtve ugledale neprijatelja kako im se približava s leđne strane, one uopšte nisu ni očekivale da će on moći da puca na njih kroz krakove elise i tako da ih uništi.

Kada su i saveznički konstruktori stvorili upotrebljiv sinhronizator za mitraljez i time neutralisali prednost Fokerovih aviona, *ajndekerova* sudbina je bila zapečaćena. Uprskos tome, može da se kaže da je osnovu vazdušnog taktičkog ratovanja, koja je bila na snazi još mnogo godina, postavio Fokerov jednokrilac. Nesumnjivo je glavni razlog za uspeh tog aviona bio elemenat iznenađenja, jer inače je on imao mnogo mana. Konstrukcija *E I* je bila sasvim prosečna, a pre svega, ovaj avion je imao isuviše slab motor, upornice krila su bile veoma ranjive, a i sama krila nisu mogla da podnesu veća opterećenja. *E IV* (izrađeno ih je oko 30) je predstavljao poslednji Fokerov pokušaj da produži aktivnost *ajndekera* koji je zbog izgubljene slave o svojoj nepobedivosti stečenoj tokom proleća 1916. sada bio definitivno zastareo. *E IV* je u stvari bio povećani *E II*, imao je dva mitraljeza, i motor oberursel U III od oko 160 KS. Zbog težine motora ovaj avion je bio znatno manje pokretljiv od *E II* i *E III*.

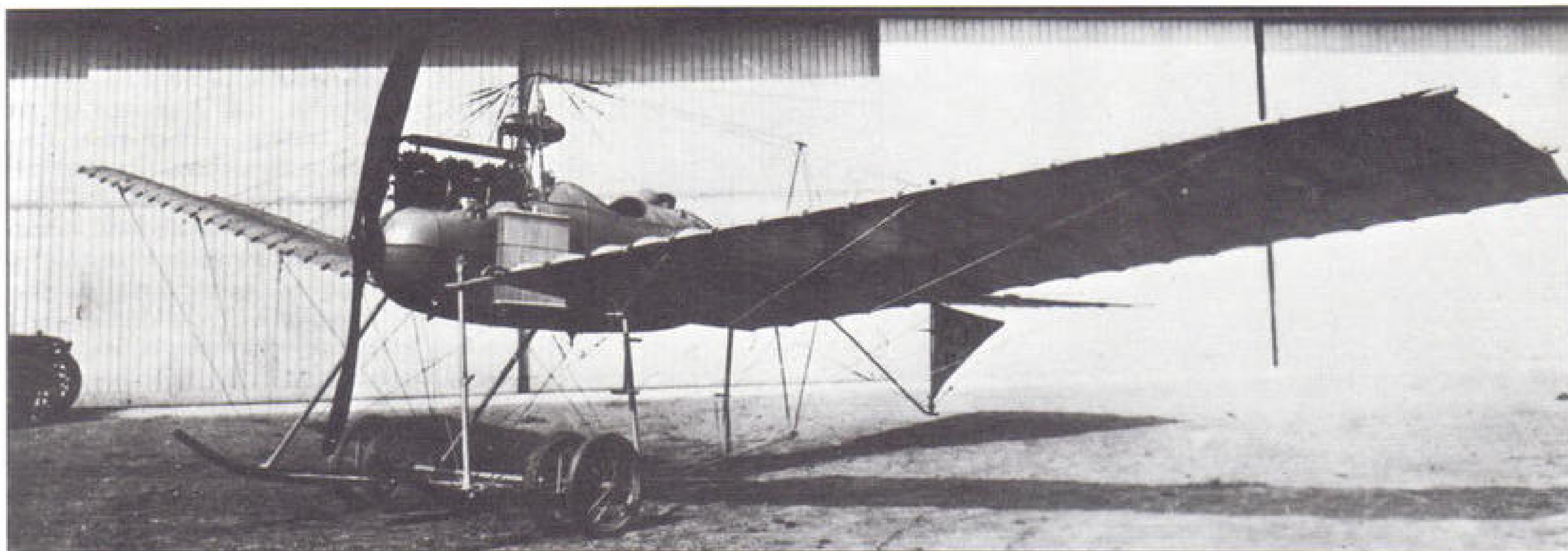
Brojni Fokerovi planovi nikada i nisu sišli sa crtaćeg stola, a mnogi su nakon kratkih probnih »skokova« završili na otpadu. Antoni Foker je bio izuzetno plodan konstruktor i njegova ekipa – pre svega Plac (Platz) i Krojcer (Kreutzer) – u istoriji vazduhoplovstva zauzima mesto među najkreativnijim inovatorima sveta. Svaki opis proizvoda ovog nadarenog holandskog konstruktora bio bi nepotpun ako ne bi obuhvatio barem napomenu o neverovatnim nizovima prototipova »*M*« i »*V*« i drugih eksperimentalnih letelica koji su prokrčili put kasnijim uspešnim avionima. Iz predratnog tipa *M 5* proizašao je niz Fokerovih aviona sa oznakom *M* iz kojih su se razvili prototipovi za izuzetno uspešne serijske ratne avione. *M 6*, izrađen juna

Desno gore: M I je bio prvi jednokrilni avion holandskog konstruktora i pilota Antonija Fokera.

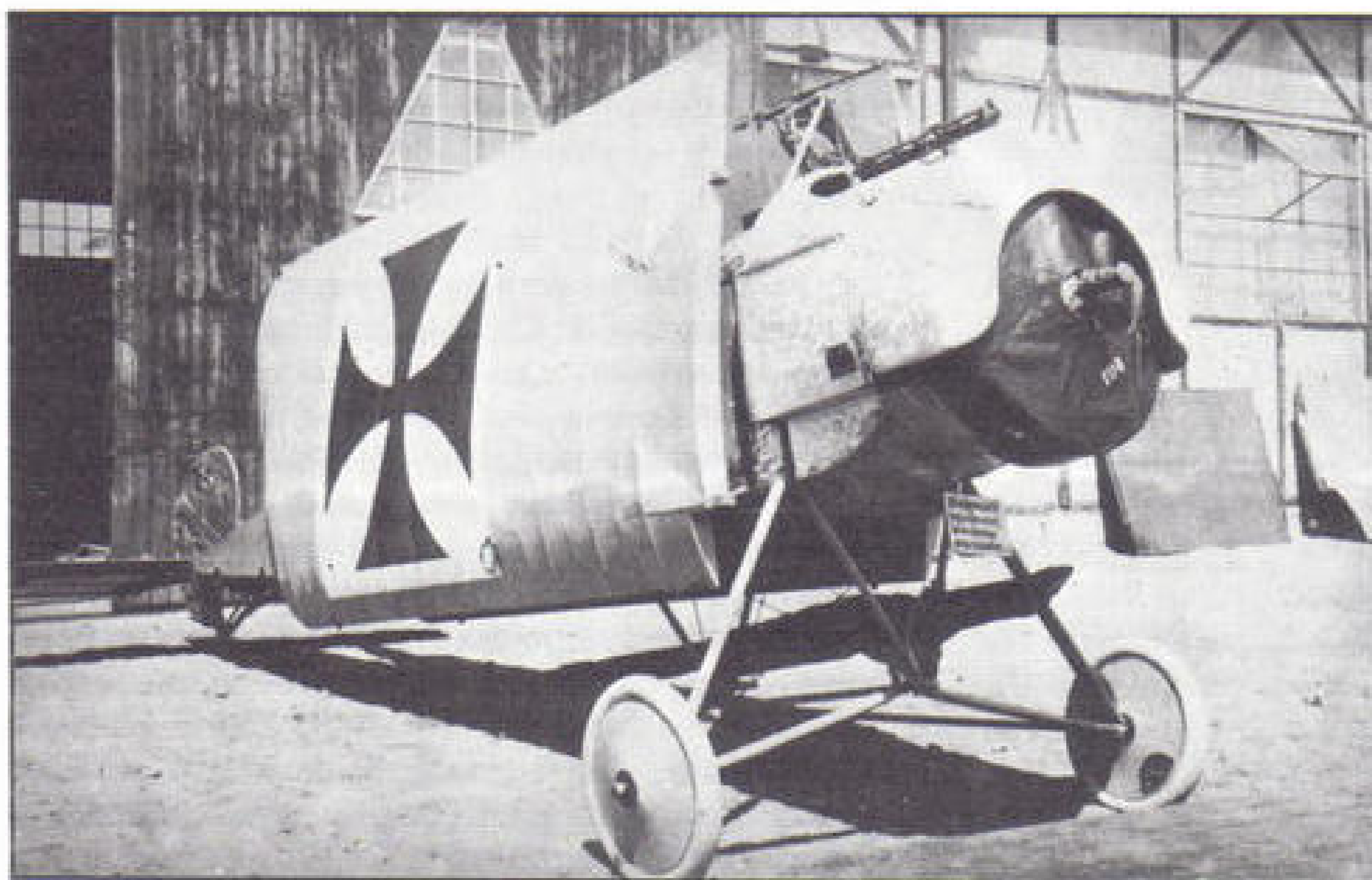
Desno: Foker E I sa sinhronizovanim mitraljezom parabelum koji je kasnije zamenjen LMG-om 08/15. Sinhronizator nije bio pouzdan i piloti bi često otkrivali rupe u elisama svojih aviona.

Dole: Fokeri E III u fabrici u Šverinu 1915. Foker je izgradio preko 200 ajndekera (od E do E IV), a najbrojnije zastupljen među njima bio je E III.





1914. i *M 8*, izrađen septembra iste godine, bili su tek nešto izmenjene verzije *M 5*. *M 8* koji je postao najbrojnija serijska varijanta iz niza prototipova, izrađen je u 30 primeraka i pre upotrebe na ratištu dobio je vojnu oznaku *A I*. U prvoj polovini 1915. izrađeno je približno 20 dvosedih *fokera M 7*, koje je u ono vreme sa dosta uspeha koristila nemačka obalna straža.



Dvostruki trup

Iz tipa *M 7* razvijen je hidroavion kojim je marta 1915. obavljeno nekoliko manjih letova. Kako Foker njime nije bio zadovoljan, on je nastavio da eksperimentiše sa avionom sa dva trupa *M 9* koji se od ostalih njegovih letelica razlikovao i po tome što je bio jedini Fokerov avion tokom prvog svetskog rata koji je imao dva motora. Oba trupa ovog aviona, zajedno sa repnim površinama, između kojih nije bilo čvrste veze, uzeta su sa aviona *M 8*. U središnjoj gondoli nalazio se prostor za posadu od tri člana, a napred i iza gondole ugrađen je po jedan rotacioni motor oberursel od 80



Gore: Lovac D II sa rotacionim motorom je ličio na D I i isto tako je veoma kratko vreme korišćen na ratištu, iako je bio izuzetno pokretljiv.

Dole: I D IV je bio veoma nalik na D I, ali imao je krilca umesto savijanih krila i jači motor mercedes od 160 KS. Samim tim dobio je veću brzinu, ali pokretljivost nije bila ništa bolja. Prikazani D II nema uobičajeni poklopac motora i izduvnih cevi.

KS. Izrađen je samo jedan avion tog neobičnog tipa. *Foker M1 OE* – slovo E označava reč »einstielig« (sa jednim parom upornica) – razlikovao se od *M 1 OZ* (sa dva para upornica) i bio je jedan od mnogobrojnih novih dvokrilnih aviona Fokerove fabrike. Kod izgradnje *M 17E, M 16Z* i *M 17E/1* Foker je isprobao visoki trup koji je trebalo potpuno da popuni razmak između donjeg i gornjeg krila. Međutim, ta je konstrukcija bila tako nezgodna da su mnogi piloti poginuli, jer bi se prilikom sletanja avion prevrnuo preko nosnog dela. Zbog toga je iznad kabine ugrađen tzv. »stub protiv udesa«. Ovi su avioni inače veoma lepo izgledali, a njima je Foker ojačao svoje poslovne veze sa Austro-Ugarskom koja je naručila 30 aviona. Umesto uobičajenih Mercedesovih motora od 160 KS, koje je Foker po pravilu ugrađivao u skoro sve svoje avione, oni su imali austro-dajmler motore od 200 KS. Iz aviona *M 17Z* se razvio *foker D II* koji je poleteo kao prvi *foker* iz kasnije mnogobrojne i uspešne serije *D*. Oznaka *D* postala je, naime, u drugoj polovini rata skraćenica za sve jednosede lovce nemačkog ratnog vazduhoplovstva.

Vezu između poslednjih aviona serije *M* i Fokerovih poznatih lovaca *D* potvrđuje činjenica da se iz sledećeg aviona te *M* serije, *M 18Z*, razvio prototip *D I*, dok je *M 20Z*, koji je izrađen jula 1916, bio probna verzija lovca *D III*.

Prosečni dvokrilni avioni

Nakon nestanka *ajndekera* sa zapadnog fronta, Foker je prvo dobio porudžbinu za manji broj dvokrilnih *D I* koji se pak kao lovački avion nije mogao da meri sa savezničkim *njeporima*, a i sva poboljšanja nisu mogla da ga učine omiljenim kod pilota.

Ništa bolja nije bila sudbina *D II*, iako je on bio lakši pa samim tim i pokretljiviji od *D I*, pa se čak i pre njega pojavio na ratištu. Performanse su mu bile nedovoljne i Krojcer je to želeo da savlada jačim motorom oberursel U III od 160 KS. Tako je nastao *D III* koji ipak nije bio dorastao lovcima Fokerovih konkurenata – *albatrosu* i *halberštatu*. Zbog toga je Foker uskoro morao da prekine njegovu serijsku proizvodnju, nakon svega oko 300 izrađenih *D II* i *D III*.

Poslednji u nizu tih *fokera* »tankokrilaca« bio je *D V*, koji je nastao od prototipa *M 22*. Tokom njegovog projektovanja Krojcer je umro i avion je dovršio Rajnhold Plac. *D V* je bio prilično bolji od prethodnika kada je septembra 1916. stigao na ratište, ali je front dobio samo manji broj proizvedenih *D V* koji su mahom korišćeni u pozadinskim jedinicama i pilotskim školama nemačkog vazduhoplovstva.

U jesen 1916. Foker je uveo nov sistem oznaka za prototipove sa slovom »V« i *V1* je igrom slučaja bio prvi avion koji je potpuno samostalno konstruirao Rajnhold Plac. Slovo *V* je prvo značilo da se radi o avionu sa krilima bez upornica (verspannugslos), a kasnije da je to probni avion ili prototip (Versuchsflugzeug) i ta je oznaka za prototipove zadržana u nemačkom vazduhoplovstvu sve do kraja drugog svetskog rata. *V1* je bio za to vreme revolucionarni avion prilično zdepastog trupa od čeličnih cevi. Iako su repne površine naizgled bile uobičajene i slične ostalim avionima, one su imale samo kormila a ne i stabilizatore. Debela krila nisu imala upornice i prekrivena su bila šperpločama, a umesto uobičajenih krilaca za poprečno upravljanje aviona korišćeni su krajevi krila dugački približno po metar koji su se vrteli oko poprečne ose, a uvek bi se vrteli u suprotnim pravcima.

Januara 1917. *V1* je opremljen uobičajenim repnim površinama i Mercedesovim motorom na vodeno hlađenje od 120 KS, a zadržani su revolucionarni krajevi krila koji mogu da se vrte umesto zakrilaca. Tako izmenjen avion prozvan je *V2*. Sledeći u nizu eksperimentalnih letelica bio je mali trokrilac lepog izgleda *V3* koji je izgrađen februara 1917. Konstrukcija *V3* je bila istovetna sa onom kasnijeg Fokerovog *DrI* koji je imao motor gebel III od 160 KS, a izradili su ga isključivo za učestvovanje na raznim vojnim konkursima koji su se tada raspisivali za izbor najboljih ratnih aviona. Visinu 6000 metara bi dostigao za svega 20 minuta, što je za ono vreme predstavljalo izuzetnu sposobnost.

Usledila su još dva pokušaja da se poboljša dvokrilac. *V6* i *V7*.Prvi je imao produžen trup, povećan raspon krila i Mercedesov motor od 120 KS. *V7* nije bio toliko izmenjen, ali je imao jači rotacioni motor siemens-halske Sh III od 160 KS koji je pokretao četvorokraku elisu, a razlikovao se i po tome što nije imao za *fokere* prilično tipično »pomoćno krilo«, aerodinamički presvučen deo osovine između oba točka.

V8 je bio neobičan predstavnik ovog tehnički izuzetno zanimljivog programa eksperimentalnih trokrilaca. Bio je to avion sa dodatnim parom krila iza pilotskog sedišta, tako da je u stvari to bio petokrilac. Ovaj neobični avion je zamislio sam Foker i Plac ga je konstruirao sa prilično otpora prema detaljnim uputstvima svoga šefa. Bio je potpuno neuspeo avion i nakon dva »probna« skoka projekat je odbačen. Stvaranjem *V7* Foker se vratio dvokrilnim avionima, iako je u tom prototipu iskorišćeno prilično elemenata trokrilaca. Donje krilo je imalo jednu jedinu ramenjaču, a gornje, koje je za trup učvršćivao ceo sistem uporni-

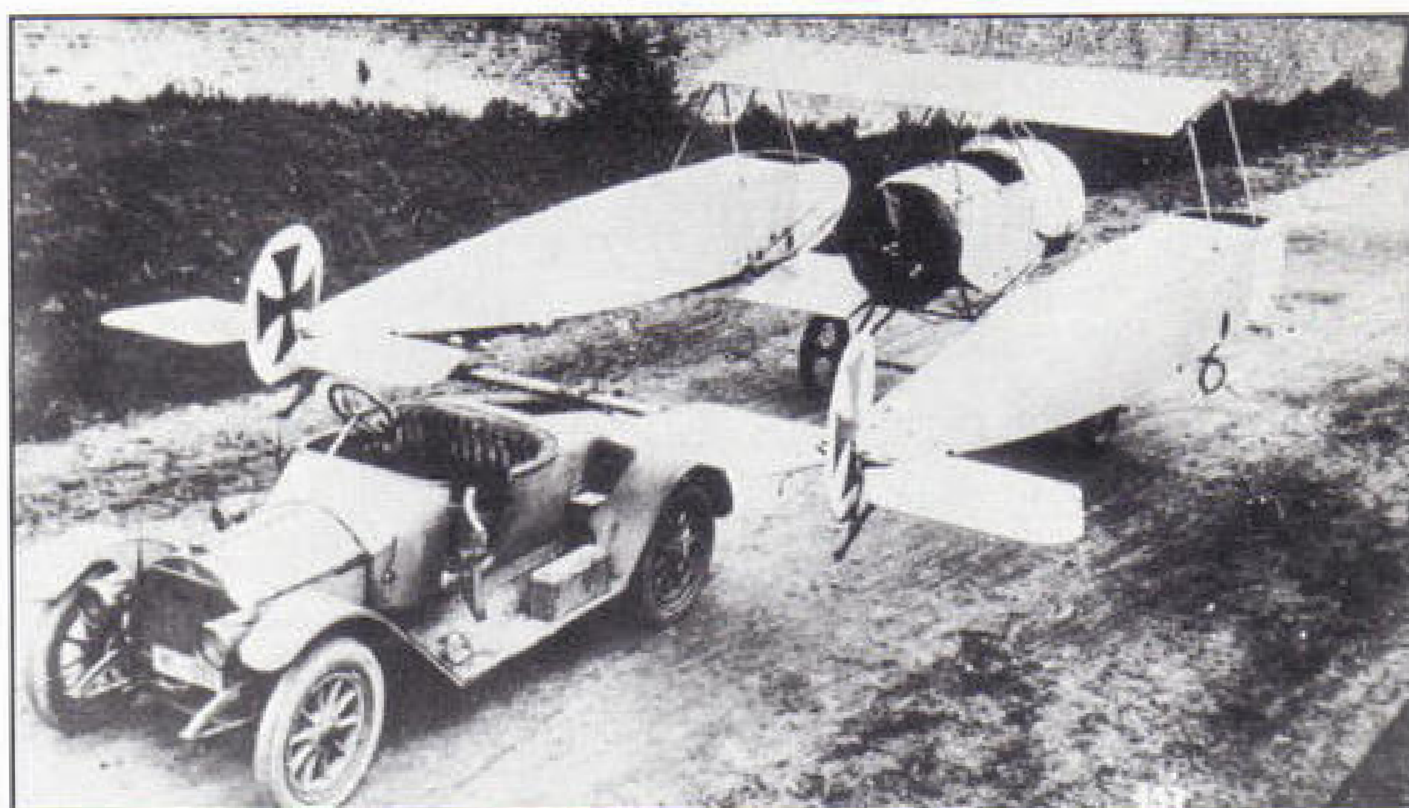


ca, dve. Prvobitno je imao motor oberursel U 0 od 80 KS, a onda u U II od 110 KS. *V10* je u stvari opet bio *DrI* sa motorom oberursel U III od 145 KS.

Brzi razvoj

Konkursi za izbor lovačkih aviona su bili značajan podsticaj za Fokerovu konstruktorsku ekipu u njenim nastojanjima da ostvari sve svoje brojne zamisli kod planiranja lovačkih aviona druge generacije. Na prvom takvom konkursu su pobedili sa sasvim malo prednošću sa svojim *fokerom VII* koji je uz manja poboljšavanja počeo da se izrađuje kao *D VII*. Za avione *V12, V14, V15*, i *V16* uopšte nema dokaza da su ikad postojali, pa je stoga čak pomalo neobično što je Foker – očigledno nije bio sujeveran – svoj sledeći poznati avion nazvao *V13*. Avion je pravljen u dve verzije i razvijen je od prethodnog *V9*, ali je imao donje krilo sa dve ramenjače i upornice među krilima u obliku slova N. Iz ove letelice je nastao lovac *D VI*. Prvi među Fokerovim prototipovima kod kojih je koristio konstrukciju sa jednim krilom koja se tako dobro iskazala kod *ajndekera* bio je avion lepog izgleda, *V17*. Upravo tada je nastupio pravi trenutak za dalji razvoj koji se većim delom odvijao velikom brzinom uz mnoštvo novih zamisli. Kako bi svaki prototip bio bolji od prethodnog korišćeni su mnogobrojni različiti konstrukcijski postupci i oblici. Dobra ilustracija ovog vratolomnog napretka bio je razvoj aviona *foker V20* za koji se smatra da je projektovan i dovršen za svega pet i po dana!

Nakon kratkotrajnog povratka na samonoseće niskokrilce (sa *V23* i *V25*) i nakon uspešne serije proba sa poboljšanim *D VII* (prototip *V24*) Foker je, sa svojim mnogobrojnim jednomotornim prototipovima lovačkih aviona, započeo rad na zanimljivom području visokokrilaca. Prvi među njima bio je *V26* sa motorom oberursel U II od 110 KS. Taj avion je uveden u proizvodnju prvo kao *E V*, a onda je prozvan *D VIII*. Još jedan zanimljiv eksperiment bila je jedrilica koja je razvijena od *V26*. U avionu koji je prikazan na pariskoj vazduhoplovni izložbi 1921. pilot je sedeo na samom kraju nosnog dela, gde se obično nalazi motor.



Gore: Aprila 1915. pojavio se M 9 sa dva trupa izveden od dva primerka M 5. Bio je predviđen za bombarderske zadatke, ali nikada nije ušao u serijsku proizvodnju.

Trokrilac i D VII

Međutim, i sama proizvodnja, koja jedina donosi sredstva, nije bila zapostavljena u toj poplavi prototipova. Najpoznatiji iz Fokerove porodice serijskih lovaca bio je, možda, *DrI*, trokrilac koji je nastao od *V3* i avgusta 1917. su ga sa velikim uspehom počeli da koriste brojni piloti. Nesumnjivo, najpoznatiji među njima bio je legendarni »Crveni baron« Manfred fon Rihthofen (von Richthofen) kome je upravo *DrI* doneo uspehe i slavu najuspešnijeg pilota-lovca prvog svetskog rata. Kada je oboren 21. aprila 1918. pilotirao je svoj crveno obojeni trokrilni avion.

Foker se u proleće 1918. vratio proizvodnji običnih serijskih dvokrilnih aviona, kada su u fabrici u Šverinu

Dole: Fokerov odgovor na britanski trokrilni avion sopvit bio je Dr I koji je konstruisao njegov saradnik Rajnhold Plac. Avion je objedinjavao drveno krilo sa trupom od čeličnih cevi, nalik na sve njegove kasnije dvokrilce.



Levo: Jedan od pet F-32 koji su korišćeni u Vestern er ekspresu. Uz F-32 koji je koristio sam Foker, bili su to jedini avioni tog tipa.

počeli proizvodnju *D VI* sa omiljenim rotacionim motorom, na osnovu dva uspešna prototipa – *V13/1* i *V13/2*. Međutim, *D VI* se samo kratko vreme nalazio u serijskoj proizvodnji uz mnogo uspešniji *D VII* i izrađeno ih je svega 59.
I tako je, nakon serijske izrade trokrilaca, proizvodne kapacitete Fokerove fabrike konačno u potpunosti zaposeo *D VII*, nesumljivo najbolji nemački lovac prvog svetskog rata. *D VII* je bio serijska verzija prototipa *V11*, ostvarenja plodnog Rajnholda Placa, iako je kod planiranja osnovnih karakteristika značajnu ulogu odigrao i sam Antoni Foker, koji je inače Placu prepuštao da prilično samostalno radi, a sam se sve više posvećivao zakulisnim zbivanjima u avio industriji carske Nemačke. *D VII* je u stvari bio iste konstrukcije kao i trokrilac. Upotrebljen je isti model slobodnonosećih krila i trupa od čeličnih cevi, ali je unutrašnja konstrukcija krila bila drukčija. Ovaj novi *foker* je u potpunosti zasenio sve svoje protivnike. Bio je to avion jednosed uskog trupa, sa Mercedesovim motorom od 160 KS, a leteo je najvećom brzinom od 190 km na čas, dostigavši visinu od 3000 metara za neverovatno kratko vreme 9,5 minuta. Njegova najveća prednost nad ostalim avionima bila je njegova »neprijatna« sposobnost da je mogao bukvalno da »visi na propeleru« i da tako puca pravo nagore. Prilikom sličnog manevra saveznički avioni bi obično odmah pali u kovit.

Razumljivo je da je Foker i nakon rata pokušao da unovči odlične sposobnosti svog *D VII* i prilikom selidbe fabrike iz Šverina u Holandiju on je prokrijumčario sobom sve zalihe kompletiranih aviona i rezervnih delova i u svojim fabrikama u Vireju i Amsterdamu nastavio je sa proizvodnjom, a njegov konstruktor Plac sa daljim razvojem tog uspešnog lovca.
Među ovim novim avionima iskazali su se *D XI* i *D XII* koji su imali znatno snažnije motore od *D VII* i veći broj tih letalica prodat je Argentini, Rumuniji, Sovjetskom Savezu, Španiji, Švajcarskoj i SAD, a koristilo ih je i ilegalno nemačko ratno vazduhoplovstvo koje se od 1925. do 1933. uvežbavalo u Lipeku u Sovjetskom Savezu. Manje su uspešni bili jednokrilni lovci, niskokrilci, i visokokrilci – njihovo vreme još nije bilo nastupilo tokom dvadesetih godina.

Prvi Fokerovi putnički avioni

Nakon prvog svetskog rata Rajnhold Plac je konstruisao niz Fokerovih putničkih aviona koji su tokom dva posleratna desetleća postali poznati širom sveta. Prvi u nizu bio je *F-1*, koji je prvi put poleteo još u Njemačkoj, a usledili su *F-II* i *F-III* koji su izrađeni u novoj Fokerovoj fabrici blizu Amsterdama. Oba tipa je odmah nakon svog osnivanja počela da koristi holandska kompanija KLM, a njenim stopama su krenule i mnoge druge. Oko dvanaest ovih aviona korišćeno je još

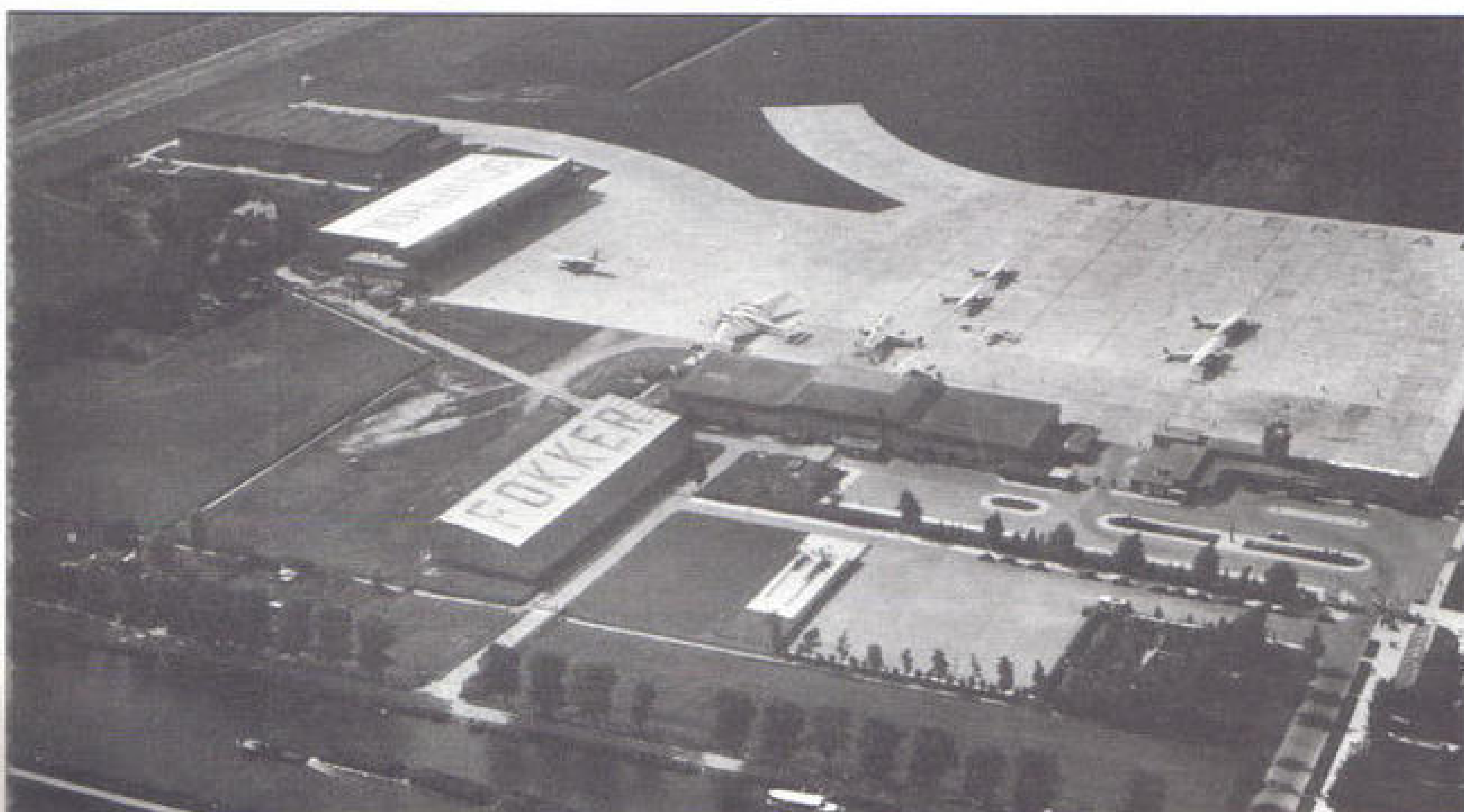
Levo dole: Fokerova »glavna baza« na Shipolu godine 1932.

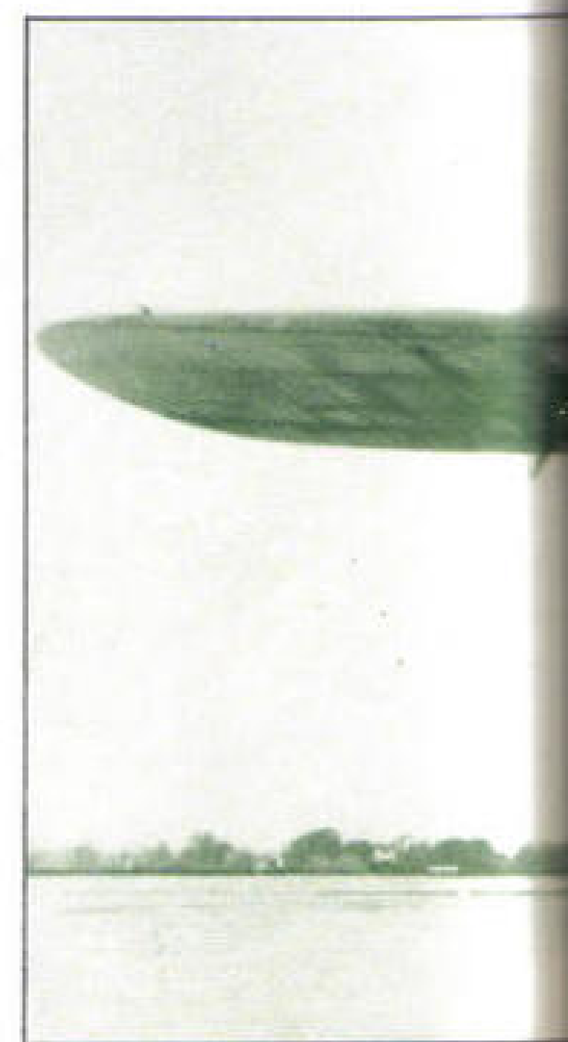
Desno sasvim gore: F-VII holandske registracije (H umesto PH).

Desno u sredini: F-VII/3m »Berd of paradajz« (rajska ptica) kojim su američki poručnici Hegenberger i Majtland prvi put, bez međusletanja, 1927. preleteli iz Kalifornije na Havaje.

Desno dole: Slavni »Južni krst«, Fokerov tromotorni avion kojim su Kingsford-Smit i Ulm prvi put preleteli Tihi okean.

Dole: Foker F-XII kompanije KLM pojavio se 1931. i njime su obezbeđena udobnija putovanja na dugim linijama.





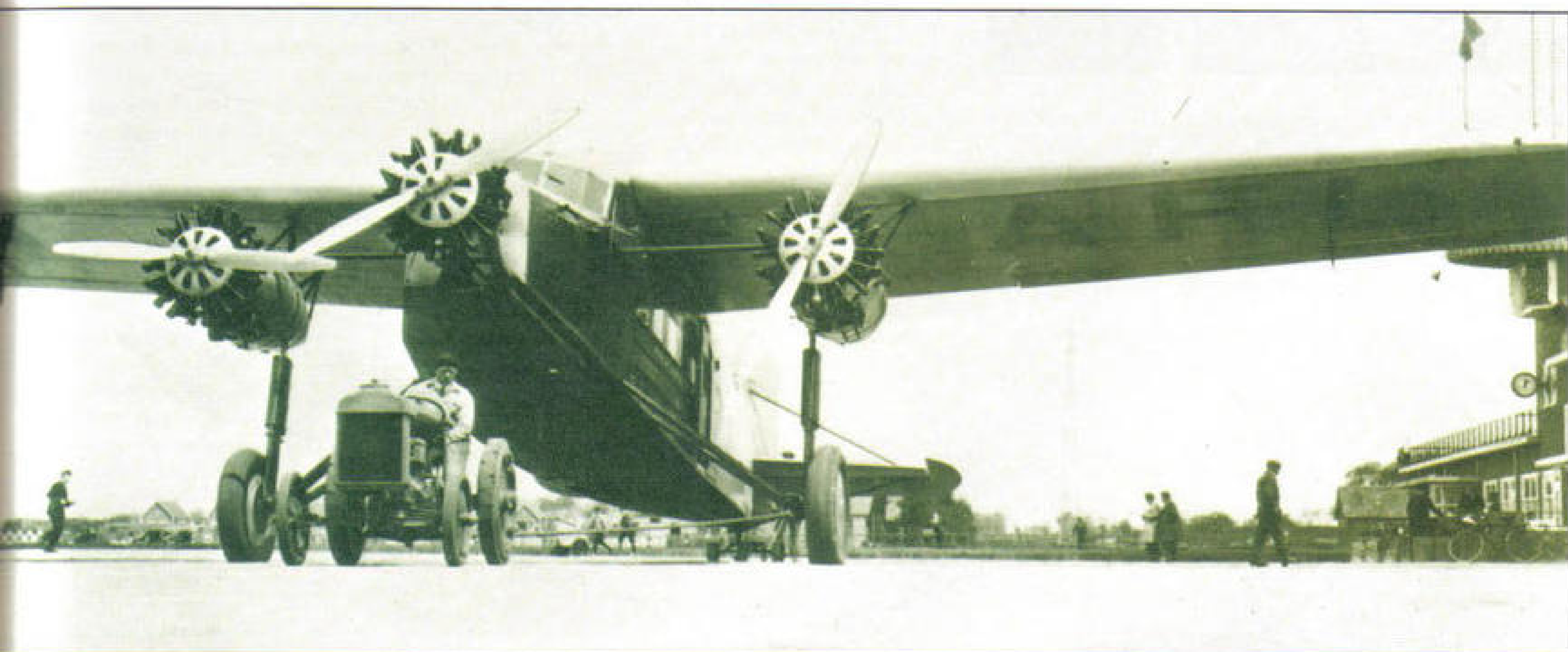
1931, a neki čak i do 1936. Plac je ostvario potpuno novu konstrukciju – platnom presvučeni trup od spojenih čeličnih cevi, dok su debela krila bila drvena i prekrivena šperpločom. Upotrebom ovog postupka kod Fokera je ostvarena serija putničkih visokokrilaca koje su mnogi proizvođači bez skrupula kopirali.

Avioni *F-II* su izrađeni u 125 primeraka. Bili su opremljeni motorom BMW od 240 KS i prilikom uzletanja bili su teški 1900 kg. Ovaj avion je imao mesta za četiri putnika, a u letu je dostizao brzinu od 120 km na čas. Naslednik *F-III* sa britanskim motorom amstrong-sideli puma od 240 KS je prvi put poleteo početkom 1921. i izrađen je u 35 primeraka. Bio je nešto teži – primao je pet putnika – ali ipak i brži – 135 km na čas u letu – a smatrao se najpouzdanijim i najudobnijim putničkim avionom svog vremena. Osam Fokerovih *F-III* je koristila i prva putnička vazdušna kompanija u Sovjetskom Savezu, mešovito nemačko-sovjetsko društvo Dereluft, koje je 1. maja 1922. otvorilo vazdušnu poštansku liniju između Moskve i Kenigsberga (danas Kaliningrad) u Istočnoj Pruskoj. Kasnije je Derluftova flota povećana na 23 *fokera* među kojima i dva poboljšana *F-III* i jedan *F-V*. Prilično veći Fokerov *F-IV* – imao je deset sedišta za putnike – nije imao uspeha na domaćem tržištu i svega dva aviona je kao *T-2* otkupilo američko armijsko vazduhoplovstvo. Početkom maja jedan od tih aviona, koji je imao motor liberti, uspeo je da preleti preko Severne Amerike od obale do obale bez međusletanja. Ovaj pionirski poduhvat dvočlane posade trajao je 26 časova, 50 minuta i 3 sekunde. Godine 1924. nastao je, u suštini isti ali ipak znatno poboljšani, *F-V* koji se istakao tek sledeće godine kada se Junkers pojavio sa svojim tromotornim avionom pa se Foker odjednom oduševio za tromotorne avione. Jednostavno je ispod krila svog *F-VII* okačio još dva dodatna motora i već ionako uspešan avion preko noći je postao i najuspešniji *F-VII/3 m*. Taj prototip su temeljito isprobali, a onda je pod imenom *Džozefin Ford* sa Ričardom Berdom (Richard Byrd) za komandama 9. maja 1926. godine poleteo u svoj slavni prelet Severnog pola. Među skoro 200 tromotornih *F-VII* izrađenih kod Fokera – mnogi primerci su proizvedeni i drugde po licenci – najslavniji je nesumnjivo *Južni krst* kojim su Kingsford-Smit i Ulm prvi put preleteli prostranstvo Tihog okeana. Putnički avioni *F-VII/3 m* su prevozili od osam do deset putnika i uspešno su









korišćeni sve do početka drugog svetskog rata. Rađeni su sa različitim vrstama motora, ali su se najčešće pojavljivali rajt virlvajnd i amstrong-sideli links, a njihova snaga je bila od 200 do 300 KS.
Uspeh ovog aviona je Foker nastojao da iskoristi i u nizu većih i snažnijih verzija, kao što su bile, na primer, *F-IX, F-XII, F-XIV* i *F-XVIII*, a zaključio ga je avionom *F-XX* koji je bio mnogo dorađeniji i u aerodinamičkom pogledu i uvlačio je stajni trap. Sve ove letelice su imale i mnogo jače motore – do 640 KS – ali nijedna od njih nije dostigla uspešnost starog i omiljenog *F-VII/3 m*.

Putnički avioni za duge letove

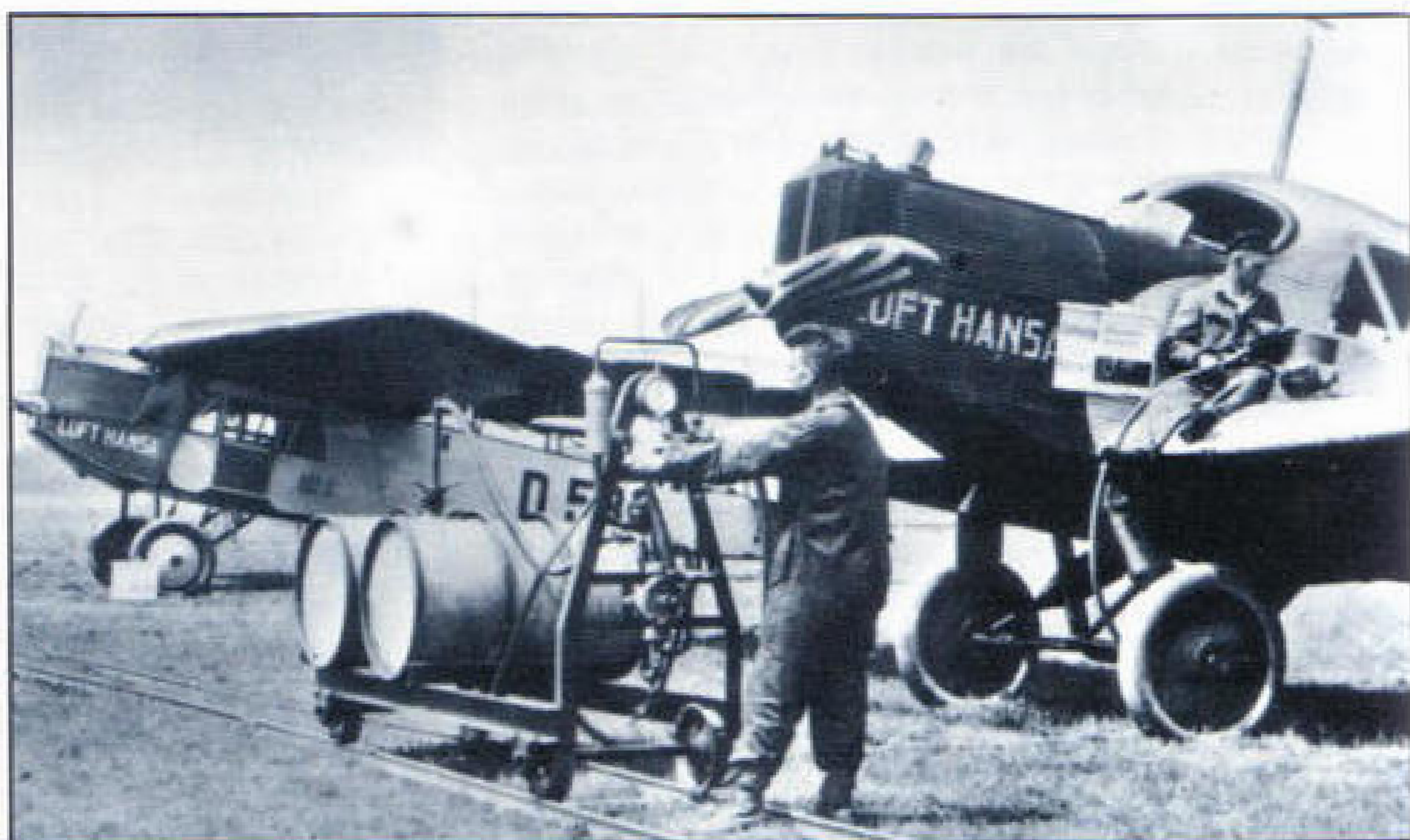
Među pomenutim verzijama *F-XII* je bila zanimljiva pre svega zbog toga što je u ovom avionu Foker prvi put poskušao da uvede nova merila za udobnost putnika na dugim prugama, a svi dotadašnji avioni su bili predviđeni za srednje dugačke linije. Ovaj avion je 1930. sa tri motora prat i vitni od po 550 KS i 16 sedišta za putnike imao 7450 kg prilikom uzletanja, a bio je najekonomičniji kod putne brzine od 200 km na čas.
Još godinu dana pre prvog leta *F-XII* u Fokerovoj američkoj podružnici je izrađen mnogo veći avion, četvoromotorac *F-XXXII*, u potpunosti prilagođen dugim prugama koje su bile neminovne na području severnoameričkog kontinenta. Imao je po dva uporedna motora ispod svake polovine krila. Ipak, te je velike avione sa po 32 sedišta koristila samo kompanija Vestern er ekspres na liniji Los Anđeles – San Francisko pa i ona svega pet primeraka. Još jedan od tih aviona je koristio sam Foker prilikom svojih poseta SAD. Kada je 1929. Dženeral motors preuzeo 40 odsto deonica Fokerove američke fabrike, njegove posete su se proredile i jula 1931. je Antoni Foker potpuno prekinuo veze sa tom kompanijom. *F-XXXII* je zanimljiv i zbog nečeg drugog: da je Foker bio dosledan svom uobičajenom postupku označavanja aviona, ova letelica bi verovatno nosila oznaku *F-XII* – kompanija je naime od 1919. koristila slovo *F* sa tekućim brojevima za oznaku svojih civilnih aviona. Međutim, Amerikanci su od Fokera tražili da upotrebi broj koji označava broj sedišta. Prvi putnički četvoromotorni avion iz evropske Fokerove fabrike NV bio je *F-XXXVI* koji je izgrađen po želji kompanije KLM, koja je želela da na svojoj liniji za Daleki istok koristi što veće putničke

Dole levo: Lufthanzin stjuard učtivo pomaže putnici da uđe u avion.

Dole: Foker F-III (u drugom planu) i junkers F-13 iz Lufthanzine vazdušne flote. Iako je F-III poleteo 1921, dakle dve godine nakon F-13 koji je bio potpuno metalni avion, Foker je i dalje bio pristalica svoje manje izdržljive ali jevtinije konstrukcije od drveta, čeličnih cevi i platna.

Sasvim dole: Foker F-II je spadao u poznate putničke avione koje je Rajnhold Plac ostvario nakon prvog svetskog rata. F-II i F-III su bili omiljeni kod prvih putničkih vazduhoplovnih kompanija.









avione. Avion, koji je izrađen 1933, bio je uobičajeni visokokrilac sa stajnim trapom koji se nije uvlačio i sedištima za 32 putnika. Uz to je dodata i posada od četiri člana i tako je dobijena oznaka *F-XXXVI*, jer je *F-XXXII* već bila u upotrebi. Avion je prvi put poleteo 23. juna 1934. i bio je najveća letelica koja je ikada izgrađena u Holandiji. Međutim, i pored uspešnih proba, nije se išlo dalje i urađen je samo prototip.
Godine 1936. Fokerova konstruktivna rešenja su već bila potpuno zastarela. Kako je Fokeru bilo jasno da ne može započeti planiranje potpuno novog tipa putničkog aviona odmah nakon *F-XXXVI* u koji je fabrika uložila 500.000 guldena svojih sredstava, januara 1934. je sklopio dogovor sa Daglasom koji je na evropskom tržištu garantovao pravo na izradu i prodaju aviona *DC-2*. Na kraju se od proizvodnje tih aviona odustalo i proteklo je dvadeset godina pre nego što se pojavio naredni Fokerov putnički avion, *F-27 frendšip*.

Fokerovi avioni za drugi svetski rat

Kao i većina proizvođača aviona i Foker se spremao za rat i zapravo je tokom dvadesetih i tridesetih godina izrađivao više ili manje uspešne ratne avione.
Kao i u slučaju putničkih letelica, koje su dosledno pravljene na isprobanom principu konstrukcije *F-VII*, Foker je kod jednosedih lovaca i dvosedih »devojaka za sve« dugo ostao veran konceptu lovca *D VII*, ili njegovoj dvosedoj povećanoj varijanti *C I*. Iako su u poređenju sa *D VII* bili znatno bolji, lovački prototipovi *D XVI* i *D XVII* Fokeru nisu doneli poseban uspeh, jer je tridesetih godina tržište definitivno počelo da se okreće jednokrilnim avionima.
Veću zaradu obezbedili su izviđački dvosedi dvokrilni avioni *C V* koji su pravljeni za deset država, a opremani su različitim motorima jačine do 730 KS. Po licenci su izrađivani i u Italiji, Švajcarskoj, Danskoj, Norveškoj, Švedskoj i Mađarskoj. Godine 1934. Foker je obimnim poboljšanjima pokušao da ovom avionu obezbedi »drugu mladost« ali i tu novu verziju, *C X*, pregazilo je vreme i nije mogla da ponovi uspeh *C V*.
Potpuno novim putevima Foker je krenuo pojavom niskokrilca *D XXI* koji je prvi put poleteo 1936, iako je kod konstrukcije ovog jednoseda sa zaštićenim sedištem pilota i zvezdastim motorom bristol merkuri od 830 KS sačuvao osnovni princip *D VIII*: trup od čeličnih cevi i drvena krila. Stajni trap je još uvek bio nepokretan, jer se Fokeru činila značajnija ušteda u težini no još više smanjen otpor vazduha. Bio je naoružan sa četiri mitraljeza kalibra 7,9 mm, bio je težak nešto preko dve tone i dostizao je najveću brzinu od oko 460 km na čas. Ovaj avion se dopao holandskom ratnom vazduhoplovstvu i naručilo je 36 *D XXI*, Finci su po licenci izradili 91 primerak, od čega je njih 45 bilo opremljeno američkim motorima prat i vitni, a deset aviona su izradili Danci. Uprkos tome da *D XXI* više nije bio savremen avion u ratnim godinana, sasvim se uspešno borio.
Sasvim drugačije je nastao sledeći Fokerov lovac, *D XXIII* iz 1939, koji je već u samoj koncepciji išao potpuno svojim putem. Bio je to dvomotorni avion sa jednim motorom ispred kabine pilota i drugim iza nje, kao i sa dva tanka repna nosača. Njegov dalji razvoj je zaustavio rat.
Skoro isto toliko neobičan bio je dvosedi dvomotorac *G I*, teški lovac i lovac-bombarder sa centralnom gondolom za posadu i naoružanjem, i sa dva motora u krilima koji su se produžavali u repne nosače. Prototip tog aviona je leteo već 1936. i prilično je prerađivan, a onda je *36 G I* poručilo holandsko ratno vazduhoplovstvo, a mnoge porudžbine su stigle i iz drugih zemalja. Međutim, na kraju je sve dovršene avione preuzelo holandsko vazduhoplovstvo.
Treba da se pomenu još dva zanimljiva predratna Fokerova aviona, dvomotorni bombarder *T 5* i dvomotorni mornarički izviđač *T VIIIW* na plovcima koji je tokom rata korišćen kod obeju strana. Nemci su se, naime, nakon okupacije Holandije obilato služili modernim Fokerovim fabrikama i možemo samo da nagađamo da li bi i njihov vlasnik tako predano radio za njih kao i tokom prvog rata. Foker je, naime, umro 1939, a preduzeće sa njegovim imenom se održalo.

Gore: Putnički foker F-VIIa sa deset sedišta holandske kompanije KLM godine 1925.

Dole: Jedini F-XXXVI u bojama KLM bio je ujedno najveći foker izrađen u Holandiji, a primao je 32 putnika i četiri člana posade. U vreme kada je prvi put poleteo, 1934, već ga je nadmašivao daglas DC-2 koji je bio mnogo modernije koncipiran.



Desno: Avion VFW614 je bio specijalno izrađen za letove na kratkim putničkim linijama. Imao je motore M 45H.

Desno dole: S-14 mahtrajner izrađen je u 20 primeraka i deset je godina korišćen kao mlazni trenažni dvosedi avion u holandskom Kraljevskom vazduhoplovstvu.







Dimenzije
Raspon 11 m
Dužina 8,2 m

Mir i »prijateljstvo«

Posleratni Fokerovi počeci su prilično skromni i prvo je izradio oko 80 jednostavnih školskih dvoseda *S-11*, a onda je licencu ustupio Italijanima koji su jih napravili oko 150, i Brazilcima koji su ih, zajedno sa poboljšanim *S-12*, proizveli ukupno 170. Godine 1951. Foker uspešno je stupio u doba mlazne avijacije prvim letom svog *S-14 mahtrajnera* od koga se dosta očekivalo. Trenažni dvosed opremljen motorom rols rojs dervent je međutim predstavljao veliko razočaranje za preduzeće, jer je naručeno svega 20 aviona.

Pravi procvat kompanija Foker je doživela svojim prvim turboelisnim avionom *F-27 frendšip* (prijateljstvo). Njegov prvi prototip je poleteo 24. novembra 1955, sa registracijom *PH-NIV*. Imao je dva turboelisna motora rols rojs dart 507, a u avionu je bilo mesta za 28 putnika. Drugi prototip *(PH-NVF)*koji je prvi put poleteo 29. januarja 1957, bio je već pravi predstavnik dugog niza serijskih aviona koji su uskoro usledili. Ujedno su izrađivani na dve tekuće trake sa obe strane okeana – u Holandiji i u SAD gde ih je po licenci pravila fabrika Ferčajld-Hiler.

Fokerove civilne verzije *frendšipa* označene su kao *F-27* serije 100 (sa motorima dart 514) i kasnije poboljšane 200, 300, 400 i povećani 500 i 600 serije. U vojne svrhe Foker je *frendšip* preradio u *F27M trupšip* sa motorima rols rojs dart R. *Trupšip* ima velika vrata za ukrcavanje tereta na donjem delu trupa i povećana vrata sa obe strane zadnjeg dela trupa za iskakanje padobranaca. Do 1985. izrađeno je oko 800 *frendšipa*.

Udruženje Foker-VFW

Prvi i najuspešniji proizvod udružene kompanije Foker i VFW iz Savezne Republike Nemačke bio je *F-28 feloušip* čiji podaci su prvi put obavljeni 1962. Do jula 1964. kod Fokera su izrađeni detaljni planovi za finansiranje razvoja i izrade prototipova, ali su troškovi nadmašili sve proračune. Projektu su se zbog toga pridružili Meseršmit-Bolkov-Blom i britanske kompanije Šort i Harland. Prototip *F-28* je prvi put poleteo 9. maja 1967. i iste godine su se pojavila još dva aviona tog tipa. Prva narudžbina je stigla od nemačkog prevoznika LTU, a do sredine 1967. stigle su i porudžbine za još 25 aviona. Uz LTU naručioci su bili i Itavia, Anset, Bratens, Makrobertson-Miler i Martiner. Godine 1959. prvi *F-28* su počeli da se koriste u vazdušnom saobraćaju, a Ferčajld-Hiler je nastavio da uspešno sarađuje sa Fokerom na prodaji *F-28* u Severnoj Americi. Udruženje Foker-VFW je izradilo još jedan prvorazredan avion *VFW614* koji je poleteo sredinom 1971. Avion je namenjen za letove na izuzetno kratkim putničkim linijama kao zamena za *DC-3*, a izrađuje se pod rukovodstvom Foker-VFW u saradnji više partnera, na primer i belgijskog koncerna SABCA.

Sasvim desno: F-28 feloušip serije 2000 prvi put je poleteo aprila 1971. i mogao je da primi 79 putnika.

Foker D-XXI finskog ratnog vazduhoplovstva

Performanse
Najveća brzina 435 km na čas
Brzina krstarenja 353 km na čas
Dolet 885 km
Plafon 9000 m

Motor
Zvezdasti prat i vitni R-1535 od 1050 KS

Naoružanje
Četiri mitraljeza M-36 kalibra 7,9 mm



LOVCI BUDUĆNOSTI

Dženeral dinamiks je osvojio najsavremeniju tehnologiju za proizvodnju lovačkih aviona

Dženeral dinamiks (GD) osnovan je 29. maja 1923 kada je major Ruben H. Flit (Ruben H. Fleet) iz američkog ratnog vazduhoplovstva uložio svoj novac u spajanje dve do tada najveće američke vazduhoplovne kompanije – Galaudet i Dajton-Rajt. Flit je bio generalni direktor Galaudeta, koji je bio poznat po serijama aviona visokih performansi. Neki od njih bili su neuobičajeni po položaju elise koja se okretala iza trupa, upravo pozadi krila. Nova kompanija, nastala neposredno iz tog udruživanja, Konsolidejtid erkraft je izvršila ugovor, koji je još ranije obezbedio Dajton-Rajt, za trenažne avione *TW-3*. Nakon toga, dobijena je i narudžbina za 50 poboljšanih aviona *PT-1*, koji su postali osnovni školski avioni američke armije od 1925. do 1937.

Godine 1924. Konsolidejtid se proširio kada je preuzeo fabriku u Bafalu koju je u prvom svetskom ratu koristio Kertis. Iz ove fabrike su izašli brojni poznati avioni, a među najpoznatijima bio je Flitov lični laki sportski avion, nazvan po njemu, koji je prodat u 1000 primeraka, kao i hidroavioni *admiral, komodore* i *P-24,* koji su korišćeni na vazdušnim linijama Njujork-Buenos Ajres (NYRBA). Mornarica ih je upotrebila za let u formaciji od San Franciska do Havaja 1934. Onda se pojavio putnički avion *flitster* prodat brojnim kompanijama za vazdušni saobraćaj uključujući i TWA, kao i sjajni jurišnici *P-30* i *PB-2A*. Kasniji modeli bili su hidroavion *model 11, katalina,* bombarder *PB 2Y koronado, B-24 liberator* i njegova transportna verzija, *PB 4Y privater* i *B-32 dominator*. Kompanija je onda preuzela ili se udružila sa preduzećima Tomas-Morze, Stinson i Vulte i drugima i oktobra 1935. preselila se u novu centralu u San Dijegu. Marta 1943. ovaj koncern je postao poznat kao Konver.

Konver je u posleratnim godinama ostvario niz značajnih aviona, kao što su strategijski bombarder *B-36* – kao prvi sa pogonom od šest klipnih, potiskujućih motora, a kasnije u kombinaciji i sa četiri mlazna motora, putnički avioni *CV-240, 340* i *440 metropoliten,* koje je imao i naš JAT, i njihove vojne verzije *T-29* i *C-131*. Usledili su nadzvučni presretači poznati *F-102 delta dager* i *F-106 delta dart,* kao i bombarder *B-58 hastler,* brzine 2 maha. Ova kompanija je takođe proizvela tehnički izvrsne ali komercijalno neuspešne putničke mlazne avione *model 880* i *990 koronado*.

Konver je bio vodeća kompanija i na području raketne kosmičke tehnologije. U fabrici u Pomoni izrađen je niz raketa terijer, tartar, advensed, kao i serija raketa standard brod-vazduh, zatim raketa redeje i stinger, protivradarskih raketa standard ARM za avione *A-6* i *F-105,* i izuzetno značajna porodica krstarećih raketa velikog dometa tomahouk. Ogromni novi fabrički kompleks u Kerni Misu bio je zadužen za program Atlas, prvi ICMB (interkontinentalna balistička raketa) na svetu. Kasnije je taj uspešan program korišćen kao noseća raketa u programu Merkjuri za sve letove

Dole: Serijski primerak aviona F-16 koji predstavlja jedan od najuspešnijih savremenih lovaca.



sa ljudskom posadom u vasionu. Atlas je kasnije upotrebljavan kao glavna noseća raketa i u programu SLV i Kentaur sa hidrogenskim punjenjem.

Konkurs TFX

Do 1960. američko ratno vazduhoplovstvo je donelo izvestan broj značajnih odluka koje su se odnosile na predloženi novi taktički borbeni avion koji je trebalo da zameni većinu dotadašnjih nadzvučnih lovaca i aviona za napadna dejstva. Na žalost, – kako se kasnije pokazalo – novi avion je nazvan *TFX*, ili taktički eksperimentalni lovac što je imalo dalekosežne posledice. Predlagana tehnologija je u mnogo čemu bila nova. Obuhvatala je dva mlazna motora sa dopunskim sagorevanjem za visoke performanse i veliki dolet, stajni trap pogodan za uzletanje i za sletanje na neuređene terene, a da bi težina bila manja, konstrukcija nije bila čelična već od titana, što je i povećavalo čvrstinu na visokim temperaturama. Slotovi i flaps su omogućili skraćenje dužina piste, a ugrađena je i najsavremenija navigaciona oprema, kao i sistem naoružanja. Predloženo je i montiranje spasilačke kapsule za posadu i usavršenih strelastih krila promenljive geometrije koja je avion mogao da raširi i dobije veći raspon kod poletanja i manjih brzina, sa mogućnošću da ih zabaci unazad u letu, postigavši vrlo mali raspon krila i nadzvučnu brzinu čak i iznad same površine zemlje. Mornarica je pažljivo pratila ovaj razvoj, a ujedno je razmišljala o novom odbrambenom lovcu koji je trebalo da zameni zastareli *XF-6 misilir* kao zamenu za *F-4 fantom*, *F-6 skajrej* i *F-8 krusejder;* novi avion je trebalo da zameni i *A-4 skajhouk* i druge taktičke avione. Novi sekretar za narodnu odbranu, Robert Maknamara (Mcnamara) je predloge ratnog vazduhoplovstva i program mornaričke avijacije smatrao verovatno najvećim izazovom sa kojim je morao da se suoči. On je kasnije govorio: »Uvideo sam da bi se ova dva aviona koristila za brojne slične zadatke i da bi stoga morali imati slične operativne sposobnosti. Posle konsultovanja sa vojnim i civilnim savetnicima nakon pomnog proučavanja, došao sam do zaključka da bi trebalo razviti samo jedan taktički avion koji bi zadovoljio potrebe i mornaričkog i ratnog vazduhoplovstva.« Ovaj princip »univerzalnosti« je na kraju ozbiljno ugrozio ostvarenje oba projekta u igri na kojima su radili Boing u Vičiti i Dženeral dinamiks u Fort Vortu. Projekt kompanije Dženeral dinamiks je pobedio 24. novembra 1962. jer je bio više prilagođen zahtevima obe strane. Fabrika je ovlašćena da za vazduhoplovne snage izradi verziju *F-111 A*, a za mornaricu *F-111B*. Uskoro je ovo izazvalo strašnu političku poviku, jer su kritičari tvrdili da Boingov model ne samo da je bolji, već se i više dopada samim vojnim kupcima. Ovaj sukob se još pogoršao zbog velikih tehničkih teškoća. Prvi *F-111 A* je poleteo u Fort Vortu 21. decembra 1964. Teškoće sa radikalno rešenim pokretanjem krila tokom leta su zasenčili problemi sa prevelikim otporom vazduha, nedovoljnom brzinom i pokretljivošću, prevelikom težinom i neusklađenošću između motora i konstrukcije aviona. Problem čeonog otpora, pa samim tim i premalog doleta, je do izvesne mere otklonjen korišćenjem veće količine goriva, što je pak povećalo težinu aviona. Neizbežno, letelica koja je trebalo da bude prilagodljiv višenamenski lovac tako je pretvorena u bombarder sa velikim mogućnostima izviđačkog aviona. Ova uska specijalizacija je dvostruko teško pogodila mornarički *F-111 B*, jer je mornarici pre svega bio potreban lovac u protivvazdušnoj odbrani. Uprkos naporima, program *F-111 B* je 1968. propao povukavši za sobom i koncept univerzalnosti.



Gore: F-16 na spoljnim nosačima ispod krila može da ponese sedam tona različitog tereta.



Levo: Pogled na pilotsko mesto aviona F-111. Razume se da je kabina pod stalnim pritiskom i opremljena svim instrumentima koji pilotu omogućavaju let noću i u svim vremenskim uslovima. U slučaju potrebe cela kabina može da se katapultira iz aviona i da se tako olakša spašavanje padobranom.



Levo: Lovac F-16A izuzetnih performansi i manevarskih sposobnosti.



Dole: Raznovrsnost mogućih tipova naoružanja koje može da nosi F-16.



Gore: Dva F-111A iz 474. taktičkog lovačkog puka natovarena bombama. Ovi avioni su prvi put upotrebljeni u borbama marta 1968. iznad Severnog Vijetnama, gde su kretali iz baze na aerodromu Takhli u Tajlandu. U ono vreme oni su predstavljali vrhunac američke vazduhoplovne tehnologije i za njih su važile specijalne mere sigurnosti, ali uprkos tome Vijetnamci su uspeli da ih nekoliko obore.

Dole. Dženeral dinamiksov F-16 je poslednji lovac Taktičke vazdušne komande. Na fotografiji je dvosed F-16B.

Akcije iznad Vijetnama

Dženeral dinamiks je tako imao svoj donekle kompromitovani bombarder koji je nosio oznaku lovca. Njegova je cena inače bila visoka delimično zbog malog broja izrađenih primeraka, a delimično zbog stvaranja stalno novih i novih verzija uprkos već dogovorenim prvobitnim planovima. Posle izgradnje 141 aviona modela *F-111 A*, sa motorom TF-30-3 prat i vitni koji ima potisak 8400 kg, proizvodnja je usmerena na *F-111 E*, sa širim i zbog toga uspešnijim usisnikom za vazduh, izgrađenog ipak u samo 94 primeraka. Usledio je *F-111 D* (96 primeraka) sa potpuno drukčijom i skupljom elektronikom »Mark Tu« (Mark Two) sa novim radarom i kompletno izmenjenom navigacijskom opremom i sistemom naoružanja, kao i novim motorima potisne snage od 8900 kg. *F-111 F* je imao jednostavniju elektroniku, ugrađene veće motore TF 30-100 od po 11.400 kg potisne snage. Izrađeno je 106 primeraka *F-111F*. U 1965. objavljen je konkurs američkog ratnog vazduhoplovstva koje je zatražilo da kupi 210 aviona *F-111* verzije daljinskog bombardera za Strategijsku vazduhoplovnu komandu (SAC). Međutim, porast cena je okrnjio ovaj program i izrađeno je svega 76 aviona. Tako je ukupna proizvodnja *F-111* dostigla svega 556 aviona, za četvrtinu manje od dosta ambicioznog broja predviđenog na početku.

Ipak, ako se izuzmu svi navedeni nedostaci avion *F-111* je bio mnogo bolji od svih dotadašnjih ratnih aviona. Od samog početka on je predstavljao delotvoran avion po svakom vremenu, sa čeonim i terenskim radarom, sa uređajima za inercijalnu navigaciju i drugim »crnim kutijama«, koje su ga osposobile za akcije u vijetnamskom ratu. Kako ni od tog aviona nije moglo da se očekuje da će danju biti bezbedan od pogodaka protivavionskih topova i raketa zemlja-vazduh, piloti su odlazili u noćne akcije na visini krošnji drveća i pri brzini od 0,9 maha *F-111* su jurili među planinskim vrhovima, često kroz gustu maglu da bi odbacili težak teret bombi iznad određenog cilja. Pri kraju rata, tokom 1972. i 1973. cilj ovih aviona su često bile same baterije SAM (protivavionske rakete) da bi tako omogućili inače ranljivom *B-52* da se probije kroz vijet-



Dženeral dinamiks F-111

Dimenzije
Raspon u krajnjem strelastom položaju 9,73 m
Raspon u nultom strelastom položaju 19,2 m
Dužina 22,4 m
Visina 5,18 m





Motori
Dva turboventilatorska prat i vitni TF30-P3 potisne snage od po 5400 kg



namsku protivavionsku odbranu. Smetnju je predstavljala jedino kabina sa dva uporedna sedišta koja je stvarala veliki otpor vazduha i omogućavala veoma slabu preglednost. Uprkos tome *F-111* je predstavljao nešto specifično sve dok mu se nisu pridružili lovci *F-15* i kasniji evropski avioni iste klase *vigen* i *tornado*. U unutrašnjosti je mogao da nosi svega dve bombe ili, umesto njih, top od dvadeset milimetara, a bombe (5440 kg) bi bile okačene na nosače ispod krila. Kao bombarder strategijske vazdušne komande (SAC) *FB-111 A* je ispod krila nosio 12.250 kg bombi (teoretski čak i 14.290), ali je najčešće leteo sa četiri rakete SRAM-1, a ponekad i sa još dve u prostoru za bombe u trupu aviona.

Iako *FB-111 A* nije mogao da obavlja prave strategijske letove, u okviru Strategijske vazdušne komande morao je da zameni avion *B-58* i najstarije modele *B-52*. Kada se odustalo od Rokvelovog *B-1*, *F-111* je



20. taktičkog lovačkog puka američkog vazduhoplovstva

Performanse
Najveća brzina 2655 km na čas na visini od 12.200 m
Plafon preko 18.290 m
Dolet preko 6100 km sa gorivom u dodatnim rezervoarima

Naoružanje
20-milimetarski top M-61A1 ili dve bombe od 337 kg u trupu.
Do 13.300 kg bombi i raketa na nosačima ispod krila.

UH
AF 68 027

Gore: F-111E je druga lovačko-bombarderska verzija toga tipa koju je američko taktičko vazduhoplovstvo počelo da dobija oktobra 1969. Ima poboljšane usisnike za vazduh i motore TF30-P3 koji omogućavaju bolje performanse i veću pokretljivost. Na slici je avion 20. taktičkog lovačkog puka, a slova UH na repu pokazuju da je to avion iz baze Aper Hejford (Upper Heyford) u Engleskoj.

preuzeo još veći teret, pa je zato iznet predlog da se 60 aviona tog tipa izmeni u prilično »nategnute« verzije sa oznakom *F-111 H*. Trebalo ih je nabaviti što više i to kao nove, a ne prerađene avione. Predlagani model *H* je trebalo da ima nešto više od tri metra duži trup no postojeći avion, a da tako povećan trup prima 40 odsto više goriva. Trebalo je da bude snabdevan potpuno novom opremom za četiri rakete SRAM. Da je nabavljeno ukupno 165 aviona te vrste, troškovi bi iznosili barem 7 milijardi dolara, a pri tom je vazduhoplovstvo trebalo da ih dobije do 1984.

Laki lovački avion

Skoro celokupan program i izrada verzije *FB-111 H* trebalo je da se odvijaju u fabrici Dženeral dinamiks u Fort Vortu. Srećom, taj je odsek u to vreme već bio zauzet zbog odluke iz 1971. da će sarađivati u programu američkog ratnog vazduhoplovstva LWF – program za laki lovački avion. Na dan 13. aprila 1972. GD (Dženeral dinamiks) je postao jedan od dvojice finalista konkursa sa predloženim *tipom 401* koji je potom postao *YF-16*, a prvi prototip je poleteo 20. januara 1974. Bio je to neplanirani let, proistekao iz neočekivane odluke pilota Fila Estrihera (Phill Oestricher) da pritisne gas i poleti, nakon što je prilikom probne vožnje po pisti oštetio rep. Trinaestog januara 1975, nakon programa LWF, koji je obuhvatao samo tehnološka istraživanja za konstrukciju lovačkog aviona lakšeg i jevtinijeg od *F-15*, prototip je u svoj inventar preuzelo američko ratno vazduhoplovstvo, a *F-16* je odabran za proizvodnju. Na ovu odluku je jako uticalo široko izvozno tržište, koje je nastajalo u Evropi među članicama NATO pakta. Sedmog juna 1975. nakon dugog i oštrog takmičenja *F-16* je proglašen i pobednikom konkursa, koji je donosio velike porudžbine iz Belgije, Holandije, Danske i Norveške. Uprkos zastoju nastalom zbog stečaja jednog od najvećih učesnika, belgijske kompanije Ferej SA, u SAD i preostale četiri zemlje stvorena je velika zajednička organizacija za proizvodnju ovog aviona. *F-16* se već niz godina smatra jednim od najboljih ratnih aviona i to verovatno zbog toga što ga je na brzinu stvorila manja, ali izuzetno talentovana grupa, koja nije morala da se obazire na tesne okvire zvaničnih specifikacija. U avion je ugrađen ventilatorski motor prat i vitni F 100 sa 10.800 kg potisne snage. Da bi se smanjili troškovi i komplikovana izrada, korišćen je običan usisnik za vazduh, jednostavno smešten ispod prednjeg dela trupa, što je tokom leta na visinama avionu bez spoljnjeg tereta omogućavalo brzinu od 1,9 maha. Kako je, razume se, nemoguće objediniti potrebu za lovcem velikog raspona krila i za nisko letećim jurišnikom sa što manjim krilima, kod *F-16* je sproveden jednostavan kompromis u obliku odsečenog delta krila sa jako unapred produženim srednjim delom i sa manevarskim predkrilcima uzduž cele napadne ivice krila.



Gore: Prototip YF-16 je počeo da se ispituje 1974.



Dole: Dženeral dinamiksov F-111A 4527. ***trenažne*** *grupe taktičkog lovačkog puka. Ovaj puk je u Nelisu u Nevadi bio prvi koji je dobio avione tog tipa i to oktobra 1967. U naoružanje je uključeno ukupno 141 F-111A, a onda ih je nasledila verzija F-111E.*



Gore: *FB-111A je strateški bombarder koji nosi obične ili atomske bombe.*

Akcione sposobnosti F-16

Iako je *F-16* bio konstruisan za vazdušne borbe, ipak je morao da dokaže da može da nosi i teško naoružanje – tokom kraćih letova i teret od 6900 kg. Za vazdušne borbe avion je imao Vestinghausov modularni radar i top M 61 kalibra 30 mm iznad korena levog krila. Mogao je da koristi neke od najnovijih raketa vazduh-vazduh (napr. sajdvinder, francusku mažik ili izraelsku šafrir). Na brojnim avionima tog tipa koriste se rakete sperou, iako više ne vlada veliko interesovanje za ove velike rakete vazduh-vazduh. Naravno, *F-16* može da koristi, uz sve vrste naoružanja taktičke vazduhoplovne komande, takve dodatke kao što su laserski sistem za praćenje i vođenje »pejv peni« ALQ-119 ili srodnu ECM spravu za ometanje neprijateljskih lovaca, protiavionske odbrane i slično. U poređenju sa drugim taktičkim avionima *F-16 A* ima izuzetno visoke svestrane performanse i izvanredne manevarske sposobnosti na svim visinama kao i dobru srazmeru između naoružanja i doleta. Međutim, on ne može da leti na izuzetno teške zadatke tog tipa, a zbog nepotpune elektronske opreme nije pogodan za sve vremenske prilike. Njegove sposobnosti kao presretača ili kao noćnog lovca su ograničene, ali kao dnevni lovac ima veoma malo ravnopravnih takmaca.

Dženeral dinamiks se bavi i izradom elemenata za avione i raznih delova za druge proizvođače. Najvažnija porudžbina u tom smislu bila je izrada glavnog dela trupa *DC-10* i gornjeg dela trupa kao i teretnog mesta kod programa *spejs šatl.*

Centrala ove američke korporacije se nalazi u gradu Sent Luis u državi Misuri, a na području proizvodnje aviona ima dva glavna preduzeća, Konver u San Dijegu i fabrike u Fort Vortu.

ČELIČNA OŠTRICA SOVJETSKIH ARMIJA

Šturmovik, besmrtni avion za napad na zemaljske ciljeve, bio je samo jedna od poznatih konstrukcija Sergeja Iljušina

Sergej Vladimirović Iljušin rodio se 31. marta 1894. u velikoj seljačkoj porodici i već sa četrnaest godina morao je da ode od kuće u potrazi za poslom. Počeo je da se interesuje za avione dok je kao radnik u Petrogradu učestvovao u pripremama za prvi veliki vazduhoplovni miting u Rusiji, 1910. Januara 1916. se zaposlio kao čuvar na petrogradskom aerodromu. Napredovao je do mehaničara i održavao je velike bombardere *ilija muromec* konstruktora Sikorskog. Kada je pozvan u vojsku, određen je za pilotsku školu koju je uspešno završio 1917. Nakon oktobarske revolucije Iljušin je izvesno vreme radio u lokalnom sovjetu u svom zavičajnom okrugu Vologdi, ali uskoro se javio u Crvenu armiju, oduševljen novim društvenim uređenjem i avijacijom. Postao je glavni mehaničar u »vazduhoplovnom vozu« koji je putovao od aerodroma do aerodroma gde su popravljani avioni oštećeni u borbama građanskog rata. Uskoro je postao svestan potrebe za pouzdanim standardnim trenažnim avionom za novo sovjetsko vazduhoplovstvo koje se tek formiralo i tako je popravio oštećeni dvokrilni avion *avro 504 K* koji su bili napustili Britanci i organizovao prevoz letelice u GAZ ili Državnu avionsku fabriku broj 1. Tamo su izrađeni planovi aviona *avro* i 1922. počeo je da se proizvodi kao avion za početnu trenažu *U-1*. Tokom osam godina izrađeno je preko 700 ovih aviona.

Iljušinov rad i oduševljenje omogućili su mu da se 1922. upiše na veoma cenjenu tehničku akademiju ratnog vazduhoplovstva Žukovski. Tokom četvorogodišnjeg školovanja bio je vođa studenata u akademskom jedriličarskom klubu, a novembra 1923. je učestvovao na prvom sovjetskom jedriličarskom takmičenju u Koktebelu na Krimu. Najbolja Iljušinova konstrukcija jedrilice bila je njegova *AVF-21 moskva*. Nakon diplomiranja, Iljušin je naimenovan rukovodiocem naučnog istraživačkog komiteta ratnog vazduhoplovstva (NTK-GU-VVS) i povereno mu je konstruisanje ratnih aviona. Na tom mesto je radio do 1931, a onda je postavljen za rukovodioca Centralnog vazduhoplovnog konstruktorskog biroa (CKB) GAZ 39, u blizini starog centralnog moskovskog aerodroma Hodinka.

Dugi letovi

Godine 1933. Iljušin je osnovao Brigadu za konstruisanje bombardera broj 3 u CKB i počeo da radi na izradi dvomotornog bombardera *CKB-26*. Godine 1935. poznati avijatičar Vladimir Kokinaki je postao probni pilot i narednih 35 godina imena Iljušin i Kokinaki bila su neraskidivo vezana. Na prvomajskoj paradi 1936. Kokinaki je prototipom bombardera *CKB-26* napravio luping pred većim brojem gledalaca i Staljinom. Na Staljina je to ostavilo takav utisak da je naredio da se prekine proizvodnja bombardera *DB-2* koji je konstruisao Suhoj i da se umesto njega radi na daljem razvoju i proizvodnji *CKB-26* koji je kasnije dobio novu oznaku *CKB-30* i vojnu oznaku *DB-3*. *CKB-30* je mogao da ponese 1000 kg bombi na daljinu od 4000 km, prosečnom brzinom od 310 km na čas, što je

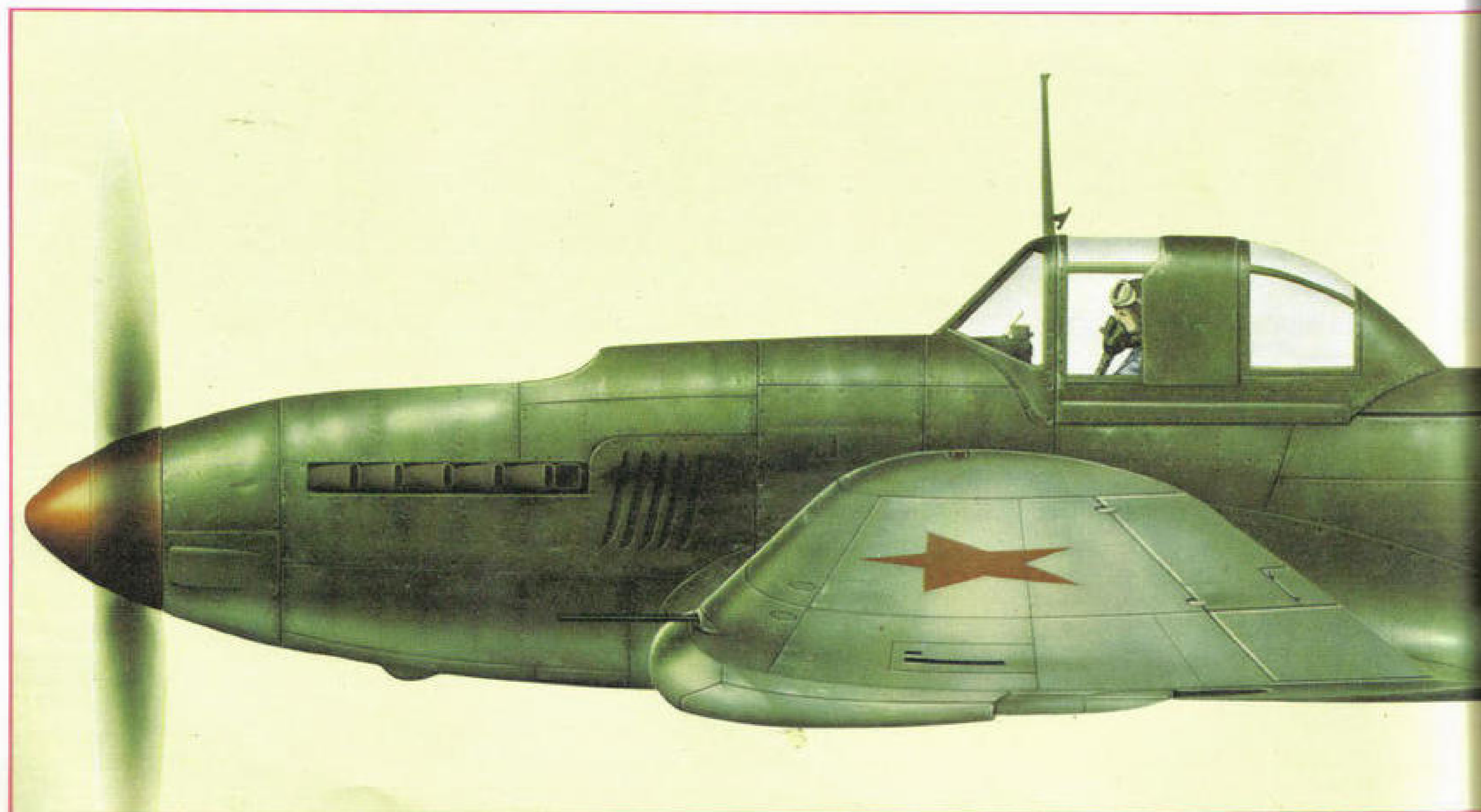
Sasvim dole: Poznati Iljušinov jurišnik Il-2 je u svojoj prvobitnoj verziji bio jednosedi avion. Zbog specifičnog oblika kabine uskoro je dobio nadimak »grbavac«.

Desno gore: Tekuća traka za montažu dvosedih Il-2. Ukupno je izrađeno 36.163 aviona tog tipa. Jedan od nekoliko dosta dobro sačuvanih primeraka nalazi se u Muzeju jugoslovenskog vazduhoplovstva.

Desno dole: Granate od 20 milimetara za top ugrađen na krilima.

Sasvim desno gore: Il-10 200. divizije šturmovika juna 1956. Il-10 je predstavljao veoma poboljšani Il-2 i pojavio se tokom poslednjih ratnih meseci.

Sasvim desno dole: Il-14 je bio poboljšani Il-12 koji je doživeo prilično lepe izvozne uspehe.











Iljušin Il-2 šturmovik



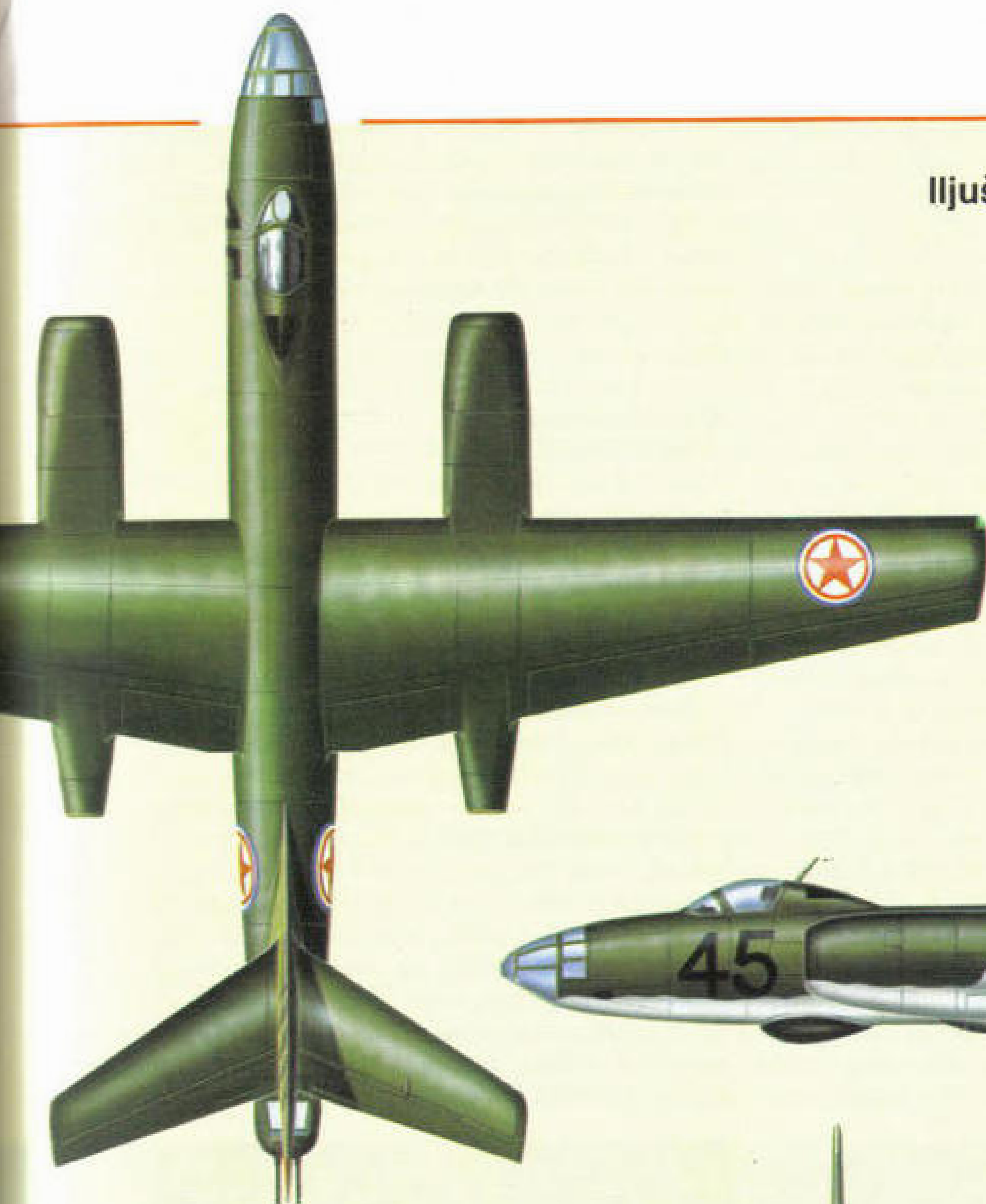
bilo za 100 km na čas brže od *DB-2*. Do 1940. izrađeno je 1528 primeraka *DB-3*.
Prototip *ĆKB-30* je u rukama sposobnog Vladimira Kokinakija postigao više međunarodnih rekorda u dužini preleta i visini leta. Nakon što je Kokinaki izveo let preko Sovjetskog Saveza dug 7580 km prosečnom brzinom od 307 km na čas, bio je spreman da Iljušinov avion predstavi i drugim zemljama. Vladimir Kokinaki je 29. aprila 1939. u pratnji navigatora M. Gorijenka, krenuo ka SAD, preko Norveške i Grenlanda, crveno obojenim *ĆKB-30* sa natpisom Moskva ispod krila. Tokom leta su naišli na loše vreme, a magla ih je sprečila da slete u Njujork, koji je bio cilj njihovog puta.
Na kraju su morali prinudno da slete na malom kanadskom ostrvu Miskuju, nakon što su preletili 8000 km za 22 časa i 56 minuta, prosečnom brzinom od 348 km na čas. Kako su sleteli na livadu i to noću, stajni trap se slomio i oba avijatičara su povređena. Bez obzira na to njihov podvig su slavili kako u SAD tako i u SSSR i od tog trenutaka Iljušin je stekao međunarodni ugled.
DB-3 je učestvovao u zimskom ratu 1939-40. protiv Finske i nalazio se u borbenim jedinicama i tokom celog drugog svetskog rata. Poboljšana verzija tog bombardera bila je u proizvodnji do 1944, a izrađeno je 5256 primeraka.

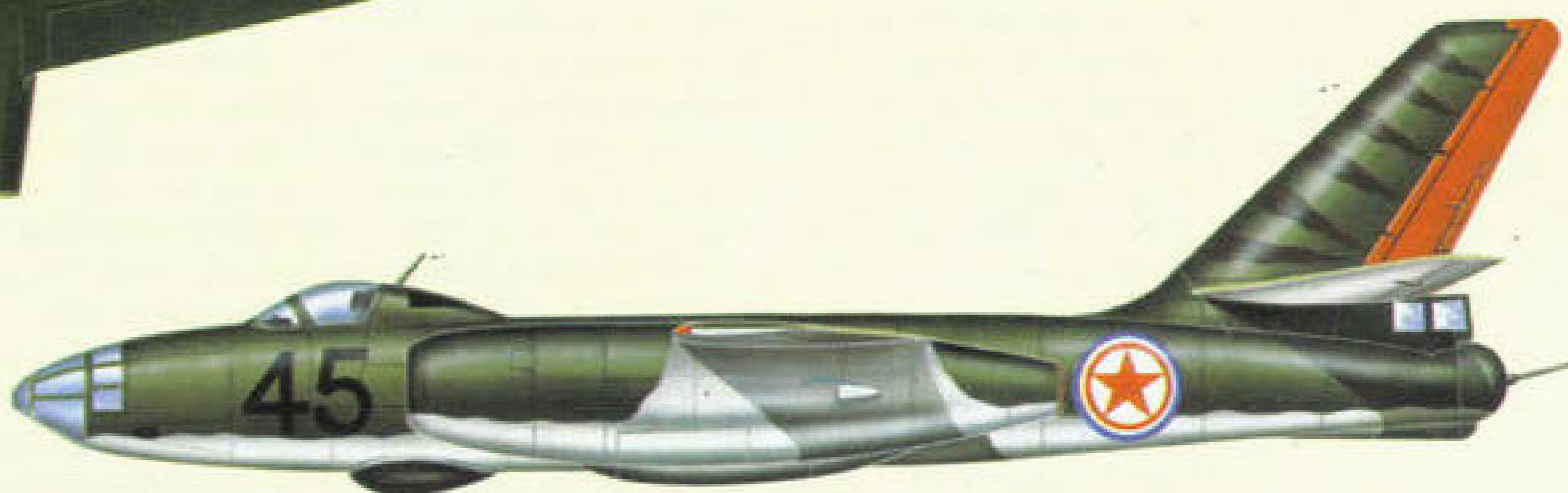
Bombardovanje udaljenih ciljeva

Bombarderi *Il-4* su predstavljali većinu sovjetskih bombarderskih snaga velikog doleta i postigli su zavidan ugled zahvaljujući svojoj pouzdanosti i izdržljivosti. U noći između 7. i 8. avgusta 1941. je 15 bombardera *Il-4* 81. bombarderskog puka vazdušnih snaga baltičke flote doletelo iznad Berlina u smelom napadu koji je za moral sovjetskog stanovništva imao isti učinak kao u SAD Dulitlov (Doolittle) napad na Tokio. Bombarderi su poleteli sa baltičkog ostrva Ozel pod komandom potpukovnika Jevgenija Preobraženskog.
Il-4 je korišćen i kao torpedni avion i za polaganje mina, a za napade na manjim udaljenostima mogao je da ponese veći teret bombi.
Bombarder *Il-4* je tokom svog razvoja prerađivan na taj način što je sve više njegovih delova izrađivano od drveta kako bi se sačuvao dragoceni metal. Na kraju tog procesa, od drveta su pravljeni prednji deo trupa kao i celokupni spoljni odseci krila. Raspon krila *Il-4* je iznosio 21,44 metara, najveća masa 11.300 kg, najveći teret bombi na manjim udaljenostima 2500 kg, a na visini od 6700 m je dostizao najveću brzinu 429 km na čas. Prvobitni serijski *DB-3* bio je sporiji za 21 km na čas, iako je bio 1600 kg lakši.
Još pre rata Iljušin je počeo da radi i na mnogo modernijem bombarderu velikog doleta *DB-4*, a za vreme rata na *Il-6*, ali nijedan od ova dva projekta nije stigao dalje od prototipskih proba. Za *DB-4* iz 1940. nije bilo planiranog serijskog motora M-120 od 2500 KS, a *Il-6* koji je u stvari bio tek povećani *Il-4*, je prvi put poleteo avgusta 1943, ali su se pojavile teškoće sa dizel motorima AČ-30B i sa kormilima, tako da se odustalo od serijske izrade. Skoro svi najpoznatiji sovjetski konstruktori u izvesnom trenutku posvetili su se i lovačkim avionima. Iljušin je to po prvi put učinio 1936. projek-



Dimenzije
Raspon 21,45 m
Dužina 17,65 m







Iljušin Il-28 severnokorejskog ratnog vazduhoplovstva.

Motori
Dva klimov VK-1 potisne snage od po 2740 kg

Performanse
Najveća brzina 900 km na čas na visini od 4500 m
Dolet 2180 km
Plafon 12.300 m

Težina
Prazan avion 12.890 kg
Najveća težina na poletanju 21.000 kg

Naoružanje
Najveći teret bombi 3000 kg
Dva fiksna topa NR-23 kalibra 23 mm
Dva pokretna topa NR-23 u repu trupa.

Levo gore: Zadnji deo trupa Il-28 sa dva topa NR-23 kalibra 23 mm.

Levo: Il-28 je bio prvi sovjetski serijski mlazni bombarder i tokom pedesetih godina osnovni avion sovjetskih lakih bombarderskih pukova, a korišćen je u kineskom, poljskom, čehoslovačkom, egipatskom i mnogim manjim ratnim vazduhoplovstvima.

tom *CKB-32*, modernim metalnim niskokrilcem sa stajnim trapom na uvlačenje i motorom AM-34RNF od 920 KS, naoružanim sa dva topa ŠVAK kalibra 20 mm. Posebno zanimljiv bio je sistem za hlađenje. Umesto uobičajenog hladnjaka, imao je tzv. površinsko hlađenje u oblozi krila, što su dotle imali samo neki među najbržim takmičarskim avionima. Upravo ta novina je kod prototipa *CKB-32* prouzrokovala teškoće kada je prvi put poleteo krajem 1936, pa se od tog projekta ubrzo odustalo.

Leteći tenk

Godine 1938. Iljušin je predano radio na prototipu dvosedog oklopljenog aviona za napad na ciljeve na ratištu. To je bio Iljušinov odgovor na izazov pred kojim su drugi konstruktori u SSSR i u inostranstvu odustali, jer im se činilo da je pitanje konstrukcije aviona koji bi leteo nisko iznad zemlje a da ga oklop čuva od protivavionske vatre nerešivo. Avion je uprkos težini oklopa trebalo da ima dovoljno veliku brzinu da bi mogao da obavi svoj zadatak i da se onda vrati u bazu. Glavna novina Iljušinove konstrukcije bila je u tome da su oklopne ploče koje su štitile posadu i osetljive delove aviona bile noseća konstrukcija letelice. Kod sličnih aviona oklopne ploče su dodavane osnovnoj konstrukciji što je imalo za posledicu da ovi avioni budu isuviše teški, spori i samim tim i ranjiviji. Godine 1939. Iljušin je doživeo neželjeno napredovanje. Mihail Kaganovič je dao ostavku na položaj šefa direktorata vazduhoplovne industrije, a nasledio ga je Iljušin. Međutim, neophodna potpuna reorganizacija industrije nikako da zaživi i zakašnjenja masovne proizvodnje modernih ratnih aviona su postajala sve kritičnija. Iljušinu takav posao uopšte nije odgovarao i stalno je tražio da mu bude dozvoljeno da nastavi rad na avionu za napad na zemaljske ciljeve. Nakon višemesečnih molbi njegova ostavka je prihvaćena.
Tridesetog decembra 1939. prvi put je poleteo prvi prototip *CKB-55*, ali sovjetski vojni krugovi koji su već godinama isprobavali neuspešne konstrukcije aviona za napad na zemaljske ciljeve – pokazali su veoma malo zanimanja za novo ostvarenje, smatrajući da nema dovoljno jak oklop niti brzinu. Oklop aviona *CKB-55* bio je težak 700 kg i motor AM-35 sa 1350 KS je bio isuviše slab za njega. Staljin je lično intervenisao i zahtevao da Iljušin avion izmeni u jednosed sa jačim motorom AM-38 sa 1600 KS i većom zalihom goriva. Tako je nastao *CKB-57*, naoružan sa dva topa ŠVAK kalibra 20 mm u krilima, umesto četiri mitraljeza ŠKAS, kalibra 7.62 na *CKB-55*.

Dole: Il-62M je osetno poboljšana verzija Iljušinovog putničkog četvoromotornog aviona koji se koristi i za vrlo dugačke prekookeanske letove.

Sasvim dole: Prvi prototip turboelisnog putničkog četvoromotornog Il-18 izrađen je 1957, a otada je skoro 900 aviona toga tipa uključeno u saobraćaj.

Težina bombi je ostala ista kao ranije, 600 kg, ali je avion umesto bombi ispod krila mogao da ponese 8 raketa RS-82 koje su upravo bile usavršene.

Staljinovo nezadovoljstvo

Kokinaki je 12. oktobra 1940. prvi put poleteo avionom *CKB-57*. Nakon izvesnih poboljšanja započela je serijska proizvodnja, ali se odvijala veoma sporo i u prvoj polovini 1941. sovjetsko vazduhoplovstvo je dobilo samo manji broj ovih letelica. Februara 1941. Staljin je u Kremlju održao sastanak koji je trebalo da objasni zašto iz fabrike GAZ 18 stiže malo ovih aviona. Direktor čeličana Kirov koje su proizvodile čelični ojačani deo trupa je pokušao da krivicu za sporu proizvodnju svali na planove koje je poslao Iljušin, neistinito ih proglasivši slabim. Iljušin je onda primio preteći Staljinov telefonski poziv, a kada je Iljušin pokušao da mu objasni o čemu se radi, Staljin nije hteo da sasluša njegova »opravdanja«. Iljušin je onda sam otišao u lenjingradske čeličane Kirov i sredio postojeće nejasnoće, ali je još tokom više meseci živeo u nemilosti zbog Staljinovih opomena. Staljin je kasnije promenio mišljenje i Iljušinu priznao da je njegov avion odlično oružje i izmenio je svoju nagradu drugog stepena za Iljušina u nagradu prvog stepena.

Iako je proizvodnja *Il-2* od marta 1942. uspešno napredovala, Iljušin se našao pred novim problemom. *Il-2* je bio odličan za borbu protiv ciljeva na zemlji, ali je bio ranjiv za leđne napade lovaca. U borbenim jedinicama su već sami nešto izmenili *Il-2* tako da su mu dodali kabinu za strelca, a za mitraljez postavili vazduhoplovne mehaničare. Međutim, Staljin još izvesno vreme nije dozvolio da se uspori proizvodnja kako bi mogla da se izrađuje dvoseda verzija *Il-2*. Iako je takav prototip isproban već marta 1942, novi *Il-2M3* je stigao u proizvodnju tek oktobra iste godine. Strelac je imao dodatnu zaštitu oklopljenim pločama i mitraljez UBT kalibra 12,7 mm, na pokretnom postolju. Avion je i dalje usavršavan sa jačim motorima i jačim naoružanjem – pa i topovima NS-37 kalibra 37 mm. Najveća brzina dvosede verzije je sa 405 km na čas porasla na 439 km na čas i do 1944, kada su prestali da se proizvode. *Il-2* u različitim verzijama je izrađen u 36.163 primeraka. Nakon drugog svetskog rata, *Il-2* je još izvesno vreme ostao u naoružanju sovjetskog vazduhoplovstva i vazduhoplovstava nekih drugih zemalja, među kojima i jugoslovenskog. Jedan primerak čuva se u muzeju jugoslovenskog vazduhoplovstva.

Naslednici šturmovika

Iljušin, koji nikada nije bio zadovoljan postignutim, razvijao je *Il-2* i dalje. Iako nekoliko varijanti ovog aviona nisu bile uspešne, to se nikako ne bi moglo reći za novi avion *Il-10*. Bio je nešto manji od *Il-2*, ali je imao jači motor AM-42 od 2000 KS. Nakon prvih proba sredinom 1944, započela je serijska izrada i *Il-10* je oktobra 1944. uključen u borbene jedinice. Oklopljena »kutija« je štitila oba člana posade, a od napada s leđa branili su se topom od 20 mm. Fiksno naoružanje su sačinjavala dva topa NS-23 kalibra 23 mm i dva mitraljeza kalibra 7,62 mm. Uz to *Il-10* je nosio do 1000 kg bombi ili osam raketa RS-82 ili RS-132. Najve-







Dole: Il-76 je konstruisao Iljušinov naslednik Henrik Novožilov, a mogao je da se koristi i u civilnom i u vojnom vazduhoplovstvu.

ća brzina je bila čitavih 507 km na čas. *Il-10* je u većem broju učestvovao u borbama za Berlin i ostao je u naoružanju do 1956. Do 1954. u SSSR ih je izrađeno 4966, a onda je proizvodnja prebačena u češku fabriku Avija koja ih je izradila još 2000. *Il-10* je više godina leteo u vazduhoplovstvima zemalja varšavskog pakta i u Kini. Učestvovao je i u korejskom ratu, ali je u to vreme on već bio zastareo pa je lako postajao plen američkih lovaca.

Iljušin je svoju koncepciju *šturmovika* prilagođavao novim tehnološkim dostignućima i tako su nastala dva veoma neobična aviona: *Il-20* i *Il-40*. Prvi, iz 1948, imao je zanimljivo rešenje mesta pilotske kabine – bila je »posađena« iza same elise, na vrhu motora M-47 od 3000 KS. *Il-40* je pak bio prvi pokušaj da se stvori mlazni *šturmovik* i njegov prototip je prvi put poleteo 1953. Imao je blago strelasta krila i repne površine, a motore u korenu krila i proširenom trupu. Međutim, ratno vazduhoplovstvo nije prihvatilo nijedan od ova dva modela i potpuno je odustalo od *šturmovika*, a njihovu ulogu prepustilo lovcima-bombarderima.

Putnički avioni i vojni transporteri

Zbog drugih, važnijih letelica u ratno vreme, transportni avion *Il-12* konstruisan 1943, nije ni poleteo pre 1946. A onda se njegov razvoj odvijao mnogo brže i prvi avioni su već te iste godine isporučeni sovjetskom ratnom vazduhoplovstvu. Aeroflot je njime počeo da prevozi putnike 22. avgusta 1947. *Il-12* je bio potpuno metalni avion, jedino su komandne površine bile prekrivene platnom, a imao je stajni trap-tricikl. Sa dva zvezdasta motora AŠ-82 FNV od po 1830 KS postizao je najveću brzinu 407 km na čas. Dolet uobičajene Aeroflotove verzije za 27 putnika bio je 1250 km pri brzini leta od 350 km na čas. Za svoju nosivost *Il-12* je bio težak avion, najveće uzletne težine 17.250 kg, ali je bio čvrst. Izrađeno je oko 3000 primeraka ovog aviona koji je korišćen u ratnim i civilnim vazduhoplovstvima više zemalja.



Godine 1950. poletela je nova verzija, *Il-14*, koja je imala jače motore od prethodnika – AŠ-82 T od po 1900 KS – koji su stvarali i dodatni pritisak izduvnim gasovima. Imao je i aerodinamički delotvornija krila i čistiji trup. Avioni tog tipa korišćeni su u osam ratnih vazduhoplovstva i u dvadesetak vazduhoplovnih kompanija, a jedno kratko vreme i u našem JAT-u.

Godine 1947. poleteo je prototip četvoromotornog putničkog aviona *Il-18* koji je podsećao na povećani *Il-12*. Međutim, kako tada nije bilo potrebe za tako velikim avionom, on nije ni ušao u proizvodnju. Kasnije je oznaku *Il-18* dobio četvoromotorni turboelisni putnički avion koji je bio mnogo uspešniji.

Prvi mlazni bombarder

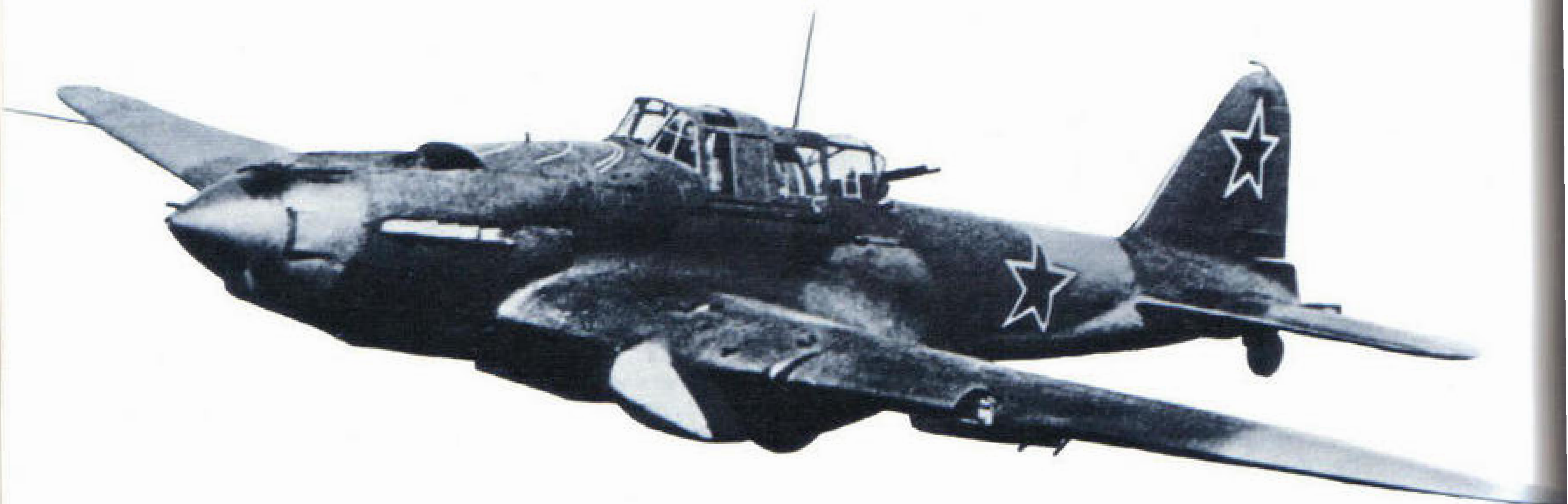
Iljušin je konstruisao i prvi sovjetski mlazni bombarder, visokokrilca *Il-22* sa četiri mlazna motora ispod krila i vitkim stabilizatorom pravca. Sa motorima ljulka TR-1 od po 1300 kg potisne snage ubrzo nakon prvog leta, jula 1947, postigao je brzinu od 718 km na čas, ali je bio tako nepouzdan da su probni letovi morali ubrzo da se prekinu. Iljušin je iskustva koja je stekao izgradnjom ovog aviona iskoristio prilikom izrade trosedog taktičkog bombardera *Il-28* sa dva motora rols rojs nin od po 2270 kg potisne snage. Manji broj ovih motora je kupljen u Engleskoj i uskoro je u Sovjetskom Savezu počela da se izrađuje veoma uspešna kopija VK-1. Ovaj trosedi bombarder ravnog krila i strelastog repa Vladimir Kokinaki je prvi put isprobao 8. jula 1948. i odmah je uočio izuzetne osobine avione. *Il-28* je imao naoružanje od dva topa NR-23 u nosu i dva u repu, a nosio je i do 3000 kg bombi ili torpeda. Na prvomajskoj paradi 1950. predstavljeno je već 50 tih, u ono vreme, izuzetno modernih aviona, a izrađivani su u velikim serijama i u raznim verzijama. Do proleća 1957. proizvedeno je oko 3000 *Il-28* koji su korišćeni u ratnim vazduhoplovstvima 12 zemalja. Pored toga oko 1500 ovih aviona izrađeno je i u Kini.

Nakon uspeha sa *Il-28* Iljušin se još tri puta posvetio bombarderima, ali je konkurencija svakog puta bila sve jača. *Il-30* i *Il-54* iz 1949. i 1950. bili su dvomotorni avioni strelastog krila, a *Il-46* teški bombarder koji je u stvari predstavljao za 50 odsto povećani *Il-28* sa motorima AL-5 od po 5000 kg potiska.

Putnički avioni za Aeroflot

Godine 1953. Sergej Iljušin je počeo da projektuje turboelisni putnički avion za 100 putnika koji je trebalo da uzleće sa različitih aerodroma i da pokriva linije srednje daljine. Tako je nastao avion *Moskva* koji je ponovo uveo u upotrebu oznaku *Il-18*. Prvi let je obavio pilot Kokinaki 4. jula 1957. Izrađeno je pet prototipova koji su pomno ispitivani, neki sa motorima kuznjecov NK-4 od 4000 KS, a drugi sa motorima ivčenko AI-20. *Il-18* sa motorima AI-20 je tokom 1959. i 1960. postavio više međunarodno priznatih rekorda brzine uz različite nosivosti i na različitim daljinama. Dvadeset i petog novembra 1959. je postavio rekord visine od 12.118 metara sa teretom od 20 tona koji je priznala i međunarodna vazduhoplovna federacija FAI. Kokinaki je avionom *Il-18* ukupno postavio 15 rekorda.

Redovni putnički saobraćaj avionima *Il-18* započeo je



20. aprila 1959. U fabrici Hodinka izrađeno je skoro 900 *Il-18* koji su mahom korišćeni u Aeroflotu, a nekoliko i kod ratnog vazduhoplovstva i u osam drugih država sveta. Više od sto aviona je letelo u trinaest vazduhoplovnih kompanija van Sovjetskog Saveta.

Iz *Il-18* je Iljušin izveo mornarički izviđački i patrolni avion za velike daljine, *Il-38*. Istoristio je krila, rep i stajni trap *Il-18* i spojio ih sa potpuno novim trupom u kome je bilo mesta za različito naoružanje i bogat elektronski sistem za protivpodmorničko ratovanje. *Il-38* ima u svom produženom zadnjem delu detektor za magnetne anomalije i veliku radarsku antenu ispod nosa. Avion se pojavljuje iznad Sredozemlja i mora koja okružuju Sovjetski Savez.

Sledeća Iljušinova konstrukcija koja je ušla u serijsku proizvodnju bio je avion *Il-62* koji je prvi put poleteo januara 1963. Avion je bio niskokrilac sa strelastim krilom i četiri turboventilatorska motora NK-8-4 potisne snage po 10.500 kg koji su u paru postavljeni uz zadnji deo trupa, iako su prvi prototipovi imali turbomlazne motore Ljulka manje potisne snage. Aeroflot je *Il-62* uveo u redovni vazdušni saobraćaj 10. marta 1967, na linijama od Moskve do Habarovska i Novosibirska. Avion je razvijan i dalje i kasnija verzija *Il-62 M* može da primi do 198 putnika, a ima četiri turboventilatorska motora solovijev D-30 KU od po 11.500 kg potisne snage. *Il-62 M* leti za Aeroflot na prekookeanskim linijama, a koriste ga i u nizu drugih vazduhoplovnih kompanija.

Iljušin je 1970. otišao u penziju, kada je imao 76 godina, a konstruktorki biro je preuzeo njegov pomoćnik Henrik Novožilov. On je rukovodio konstrukcijom dva izvrsna savremena aviona, četvoromotornog transportnog visokokrilca *Il-76*, koji je mogao da se koristi za prevoz teških tereta ili vojnika i kao putnički avion, i četvoromotornog *Il-86* širokog trupa, divovskog putničkog aviona sa 350 mesta koji je prvi put poleteo 1977. i onda je počeo serijski da se proizvodi. *Il-86* je najveći putnički avion u Sovjetskom Savezu.

Veteran Sergej Vladimirovič Iljušin umro je 9. februara 1977. Iza njega je ostao uspešan konstruktorski biro koji još uvek nosi njegovo ime, a svojim jedinstvenim *Il-2 šturmovikom* stekao je mesto u analima svetske avijacije.

Gore: Dvoseda verzija šturmovika Il-2M3 je bila odličan borbeni avion koji je korišćen za napade na raznovrsne ciljeve u prvim borbenim linijama i u neposrednoj pozadini fronta. Ovim avionima bile su naoružane i jedinice jugoslovenskog vazduhoplovstva.



Levo: DB-3 (kasnije Il-4) je bio izuzetno mnogostran avion. Mogao je da ponese teret bombi od 2500 kg, ili jedan torpedo ili više mina ako je korišćen u mornaričkoj avijaciji. Ovi bombarderi su predstavljali većinu sovjetskih noćnih i daljinskih bombarderskih snaga tokom drugog svetskog rata.

OKOSNICA SOVJETSKIH LOVAČKIH PUKOVA

Lovci Jak bili su najmnogobrojniji lovački avioni svih vremena u Sovjetskom Savezu

Aleksandar Sergejevič Jakovljev je jedan iz niza sovjetskih konstruktora poniklih u međuratnim godinama, a uz Andreja Tupoljeva i Anastasa Mikojana i jedan od najuspešnijih. Najpoznatiji je kao konstruktor lovačkih i školskih aviona, a u poslednje vreme i transportnih i putničkih. Dva puta je proglašen herojem socijalističkog rada, dobitnik je šest državnih nagrada, sedam odlikovanja reda Lenjina, a za saradnju njegovog vazduhoplovnog razvojnog odeljenja sa vazduhoplovnim jedinicama Slobodne Francuske tokom drugog svetskog rata Francuzi su ga odlikovali Legijom časti.

Jakovljev je rođen u Moskvi 19. marta 1906. u porodici upravnika novog odeljenja Nobelove naftne kompanije u Rusiji. Školovao se u Moskvi i kada je 1924. želeo da se upiše na slavnu vazduhoplovnu akademiju Žukovski u tome nije uspeo. Odmah nakon toga zaposlio se kao mehaničar u radionicama akademije. Jakovljev je bio izuzetno aktivan u svojoj organizaciji mladih komsomolaca i u dobrovoljnom vazduhoplovnom društvu Osoviahim. Upravo Osoviahim mu je pružio punu podršku kod gradnje njegove prve tri jedrilice koje su letele na saveznim jedriličarskim takmičenjima na Krimu 1924. i 1925. Upis na akademiju Žukovski konačno mu je omogućio avion *VVA-3* izgrađen u radionicama akademije u zimu i proleće 1926/27.

Iz Moskve u Sevastopolj

Avion *VVA-3* je bio drveni dvokrilac sa motorom blekbarn cirus od 60 KS. Juna 1927, svega mesec dana nakon prvog poletanja, već je postigao rekorde u svojoj kategoriji – u brzini i pređenoj daljini: iz Moskve u 1240 kilometara udaljen Sevastopolj ovaj avion je leteo 15 časova i 30 minuta. Pilotirao je Jurij Piontkovski koji je kasnije postao glavni probni pilot Jakovljeva. Jakovljev je isto poleteo sa njim, kao navigator i mehaničar. Obojica su odlikovani za taj podvig i Jakovljev je primljen na akademiju. Avion *VVA-3* je bio poznatiji pod oznakom *AIR-1* koja je označavala inicijale Lenjinovog naslednika u Savetu narodnih komesara A. I. Rikova. Kada je Rikov 1938. postao jedna od prvih žrtvi Staljinovih čistki, Jakovljev je sve svoje avione *AIR* preimenovao u *Ja*, pa je tako i *AIR-1* postao *Ja-1*.

Jakovljev je i kao student nastavio sa planiranjem i izgradnjom lakih aviona. Između 1928. i 1931. izrađeno je šest aviona *AIR-2* koji su veoma ličili na *AIR-1*, ali su imali različite jače motore. Najuspešniji i najbrži bio je *AIR-2* sa motorom simens od 85 KS. Zahvaljujući graditeljskom iskustvu stečenom sa jedrilicama, Jakovljev je konstruisao dvosedi visokokrilac *AIR-3* koji je dostigao dva međunarodna rekorda. Godine 1930. iz tog aviona su izvedeni *AIR-4* i *AIR-5*.

Prvi avion Jakovljeva sa zatvorenom kabinom izgrađen je 1931 – *AIR-5*. Bio je to i prvi koji je građen uz mešanu tehnologiju metala i drveta. Čelične cevi su korišćene za konstrukciju trupa, duraluminijum za rep, a krila su bila drvena. Istu tehnologiju je Jakovljev kasnije koristio i u svojim lovačkim avionima. Avion *AIR-5* je bio visokokrilac sa četiri do pet sedišta a bio je daleki predak posleratnog aviona *Jak-12*. *AIR-5* je imao motor sa sedam cilindara na vazdušno hlađenje rajt J-4A od 200 KS, a iznad površine mora dostizao je 193 km na čas. Imao je dolet 1000 kilometara.

Dole: Dobro sačuvani i održavan školski Jak-11 koji je jednom prinudno sleteo na aerodromu na Kipru. Kupio ga je jedan britanski kolekcionar starih aviona i obnovio ga.



Centralni konstruktorski biro
Iako je *AIR-5* bio uspešan avion sa dobrim letačkim performansama i lak za pilotiranje, ipak nije ušao u serijsku proizvodnju, jer nije bilo motora koji bi bili ravni Rajtovom J-4A. Avion je prerađen da bi mogao da se upotrebi Švecov zvezdasti motor M-11 sa pet cilindara od 100 KS. TAj novi avion, *AIR-6*, dovršen je maja 1936. u vojnim vazduhoplovnim fabrikama Menžinskog. Jakovljev je na akademiji Žukovskog diplomirao 1931. i pridružio se Centralnom konstruktorskom birou (GKB) kojim je rukovodio poznati Polikarpov. Na sopstvenu molbu tu nije radio kao konstruktor, već kao nadzornik što mu je omogućilo da njegovi avioni *AIR-5*, *AIR-6* i *AIR-7* budu izgrađeni već u tim fabrikama. Avion *AIR-6* je bio dvosed ili trosed, jednokrilac sa kabinom, sličnih dimenzija kao *AIR-5*, ali mnogo lakši – kod uzletanja imao je svega 900 kg, na 1390 kg *AIR-5!* Najveća brzina tog aviona bila je 162 km na čas, a dolet 650 km. Ukupno je izrađeno 468 aviona toga tipa, među njima i dvadeset priređenih za sanitetsku službu.
U fabrikama Menžinskog se tada proizvodio jednosedi dvokrilni lovački avion *I-5* Polikarpova, koji je imao zvezdasti motor M-22 i razvijao brzinu od 252 km na čas na visini od 2000 metara. Jakovljev se dosetio da isti taj motor M-22 ugradi u dvosedi sportski avion koji bi bio još brži. Rezultat toga bio je avion *AIR-7* koji je dostizao brzinu od 320 km na čas.
Avion *AIR-7* je bio prvi avion koji je, uprkos žičanim upornicima, već imao čiste i elegantne linije, karakteristične za sve naredne avione konstruktorskog biroa Jakovljeva. Dvočlana posada nalazila se u zatvorenoj kabini, a točkovi aviona bili su »presvučeni« aerodinamičkom gondolom koja je smanjivala vazdušni otpor. Najveća brzina aviona bila je 332 km na čas.
Međutim, takve privatne inicijative Jakòljeva nisu naišle na razumevanje i kada se avion, nakon demonstracije pred predstavnicima ratnog vazduhoplovstva, morao prinudno da spusti na jedno železničko teretno skladište, Jakovljev je izgubio radno mesto u fabrici. Kasnije je dobio podršku partijskih organa i mogao je svoj novi razvojni sektor da preseli u napuštenu fabriku na Lenjingradskom prospektu gde se taj slavni biro i danas nalazi, kao i njegov muzej.

Sportski i školski avioni
Novoosnovani konstruktorski biro je od 1936. do 1939. razvio jedanaest projekata sportskih i školskih aviona. *AIR-9* koji je nastao iz *AIR-7* za Aviavnito (Naučnoistraživačko vazduhoplovno tehničko društvo) koji je raspisao konkurs za dvosedi školski avion zatvorene kabine, sa motorom M-11; *AIR-9* je prvi put poleteo 1936. Sledeće godine usledio je skoro isti *AIR-10* sa otvorenim sedištima. Oba aviona su učestvovala na takmičenju održanom na dužini od 500 km i *AIR-10* je pobedio, a nešto kasnije počeo je serijski da se izrađuje kao *UT-2* (školski avion za osnovnu obuku – 2). Od 1937. do 1944. izgrađena su 7343 primerka ovog aviona! *Po-2* i *UT-2* su bili okosnice sovjetske školske avijacije sve do kraja drugog svetskog rata.
UT-1 sa oznakom konstruktorskog biroa Jakovljeva *AIR-14* bio je jednosedi akrobatski trenažni avion koji je nastao 1936. Izgrađen je 1241 primerak ovog aviona. Upravo neverovatno zvuči činjenica da je nekoliko tih patuljaskih školskih aviona *UT-1* naoružano sa dva mitraljeza ŠKAS kalibra 7,62 milimetara i sa četiri raketa RS i da su njima, 1942. na Kavkazu, napadnuti nemački aerodromi, skladišta i saobraćajnice. Jedan pilot je tim avionom obavio 140 borbenih letova!
AIR-10 sa rednim motorom reno (počeo je da se gradi 1937) postao je *AIR-20* i pobedio je na državnom takmičenju sportskih aviona. Takmičarski dvosed *AIR-12*, kojim je dostignut rekord u preletu za lake avione, imao je mnoge novine, između ostalih i stajni trap na uvlačenje i sedište navigatora sasvim sakriveno u trupu iznad krila a ispred sedišta pilota.
Dva sportska aviona Jakovljeva, koji su spadali u tzv. turističke avione, bili su *AIR-11* i *AIR-16*. *AIR-11* iz 1936. bio je trosedi metalni jednokrilni avion sa rednim motorom od šest cilindra de hevilend džipsi major od 120 KS. Imao je ista krila, stajni trap i rep kao i *AIR-10*, samo je trup bio nešto proširen, a leteo je uz najveću brzinu od 206 km na čas. Dolet mu je bio 720 kilometara. Izrađen je samo jedan avion toga tipa koji je 1937. predat Iljušinu. *AIR-16* izrađen 1937. imao je jači motor reno od 220 KS i jedno sedište više, a inače je potpuno odgovarao avionu *AIR-12*.
Prva konstrukcija višemotornog aviona koju je uradio Jakovljev nastala je 1938. Bio je to *AIR-17 (UT-3)* školski i trenažni trosed koji je imao dva redna motora MV-6 od po 220 KS, u stvari u SSSR izrađeni motori reno. Nakon tog aviona pojavio se *AIR-19*, sa istim motorima, laki transportni i putnički avion sa 8-10 sedišta, predratni prethodnik aviona *Jak-6*. Nijedan od ova dva aviona nije ušao u serijsku proizvodnju.

Inspiracija iz inostranstva
Pre samog drugog svetskog rata, Jakovljev je putovao po nekim evropskim zemljama gde je imao prilike da vidi najbolje i najbrže avione Francuske, Engleske i Nemačke. Najviše je bio oduševljen avionima *supermarin spitfajer i meseršmit Bb-109*. Godine 1938. Jakovljev je počeo da radi na *Ja-22 (BB-22)*, bombarderu kratkog doleta, koji je dovršio u rano proleće 1939. Za avion *BB-22* Jakovljev je upotrebio ista rešenja konstrukcije kao kod svojih predratnih sportskih aviona: drvena krila, prednji i srednji deo trupa od šperploča, a zadnji deo od metalnih cevi. Rep je bio od duraluminijuma. Bombarder *BB-22* je imao dva motora M-103 od dvanaest cilindra na vodeno hlađenje od po 960 KS, što je avionu omogućavalo postizanje najveće brzine od 567 km na čas. Naoružan je bio sa dva mitraljeza ŠKAS kalibra 7,62 mm i nosio je oko 600 kg bombi. Prvi probni letovi avionom *BB-22* započeti su 1939. Kao priznanje za svoj konstruktorski rad, Jakovljev je odlikovavan ordenom Lenjina, dobio je avtomobil ZIS i sto hiljada rubalja u vidu nagrade.
Iz prototipa aviona *BB-22* nastala je fotografsko-izviđačka verzija *R-12* i lovačka *I-29*, koja je bila naoružana sa još dva topa kalibra 20 milimetara, ali u serijsku proizvodnju je ušla jedino bombarderska verzija *Jak-2* koja je kasnije, sa motorima M-105R od po 1100 KS postala *Jak-4*. Jakovljev, koji je tada započeo dugu i plodnu saradnju sa »motoristom« Klimovom, tek je na ličnu Staljinovu intervenciju dobio njegove nove dosta snažnije motore tipa M-105 koji su mu bili potrebni za avione *Jak-4* i *Jak-1*.
Godine 1940. Jakovljev je imenovan za pomoćnika ministra za vazduhoplovnu industriju, a još pre toga, 13. januara 1940, prvi put je poleteo prototip *I-26 (Ja-26, Jak-1)*. Avion je bio veoma čistih aerodinamičkih linija i tokom probnih letova dostigao je brzinu od skoro 600 km na čas. Jakovljev je smatrao da budućnost pripada malom, lakom, jakom i dobro naoružanom lovačkom avionu koji mora da bude što pokretljiviji i jednostavniji za izradu, što su bile karakteristike skoro svih sovjetskih lovačkih aviona. I konstrukcijska i tehnološka rešenja kod izgradnje *Jak-1* bila su upravo takva kao što ih je Jakovljev upotrebljavao još kod predratnih školskih aviona i *Jak-24*. Avion je imao

Desno: AIR-10 je kao UT-2 izrađivan u velikim serijama za ratno vazduhoplovstvo i aeroklubove.

Sasvim desno gore: Sportski jednosedi avion AIR-18 je 1936. nastao iz akrobatskog UT-1 i uvlačio je točkove, što je u ono vreme bilo prilično neobično za sportske avione.

Sasvim desno dole: Laki dvosedi bombarder Jak-4 je nastao iz prototipa BB-22 izrađenog 1939.

Dole: UT-1 je bio veoma pokretljiv jednosedi akrobatski avion, a izrađen je u 1241 primerku.







redni motor M-105P sa dvanaest cilindara od 1050 KS sa topom među redovima cilindara koji je pucao kroz osovinu elise. O tim njegovim lovcima, koji su u drugom svetskom ratu bili okosnica sovjetskih lovačkih pukova i kojih je urađeno skoro 37.000, detaljno je pisano u knjizi *Ratna krila* ove serije, a ovaj talentovani konstruktor je stvorio i niz drugih aviona.

Trenažni avion

Iako je *Jak-11* imao oznaku lovačkog aviona – zbog neparnog broja – ipak je bio trenažni avion. Bio je to dvosed, sa slabijim zvezdastim motorom AŠ-21 sa sedam cilindara od 730 KS, a inače je imao krila, rep i stajni trap lovačkog aviona *Jak-3*. Dostizao je 460 km na čas. Prvi put je poleteo 1945. i od 1946. do 1956. izgrađeno je 3859 primeraka. Uz sovjetsko ratno vazduhoplovstvo, taj avion su koristile i pojedine arapske zemlje kao i pripadnice varšavskog pakta. Početkom pedesetih godina nastala je verzija *Jak-11U* sa nosnim točkom. Iako se Jakovljev za vreme rata pre svega bavio lovačkim avionima, izgrađen je i veliki broj njegovih predratnih školskih aviona *UT-32* i nešto lakih dvomotornih transportnih aviona kao što je bio *Jak-6*. Ovaj avion je bio jednostavne građe i pravljen od običnog materijala, a imao je dva skromna zvezdasta motora M-11 Švecova.

Jak-6 iz 1942. imao je stajni trap na uvlačenje, iako se to ponekad nije ni koristilo. Motori su većim delom bili nepokriveni. Najčešće je korišćen kao laki transportni avion i avion za vezu, koji je pored dva člana posade mogao da primi još šest putnika; korišćen je i za prevoz vojnika i diverzanata u neprijateljsku pozadinu, kao i sanitetski i trenažni avion. U varijanti *NBB* je postao noćni bombarder sa 500 kg bombi na nosačima ispod krila.

Među uspešnijim avionima Jakovljeva bio je svakako *Jak-12* koji je nastao nakon niza probnih aviona i prvi put je uzleteo 1947. Ovaj četvorosedi visokokrilac sa motorom M-11FR od 160 KS (kasnije sa AI-14R od 260 KS) je nakon toga serijski izrađivan u više civilnih i vojnih verzija koje je trebalo da preuzmu sve zadatke u to vreme već jako zastarelog dvokrilnog *PO-2*. Izrađivan je kao laki transportni, sanitetski, školski, trenažni, sportski i poljoprivredni avion. Kasnije, proizvodnja *Jak-12* preuzeta je i u Poljskoj i Kini. Avion tipa *Jak-18* iz 1946. nastao je iz osnovnog tipa *UT-2* i to preko njegove varijante *UT-2L* iz 1942. Imao je zastakljenu kabinu, aerodinamički oblikovan poklopac motora M-11D od 145 KS i stajni trap na uvlačenje. Kasnije je sa standardnim motorom M-11FR dostizao najveću brzinu 249 km na čas. Taj avion je 1957. dobio jači zvezdasti motor AI-14R, motor sa devet cilindara od 260 KS i oznaku *Jak-18A*. Izrađivana je i njegova verzija sa stajnim trapom na tri tačke *Jak-18U*, kod kojeg je učvršćivanje glavnih točkova moralo da se prebaci sa prednjeg na zadnji nosač krila.

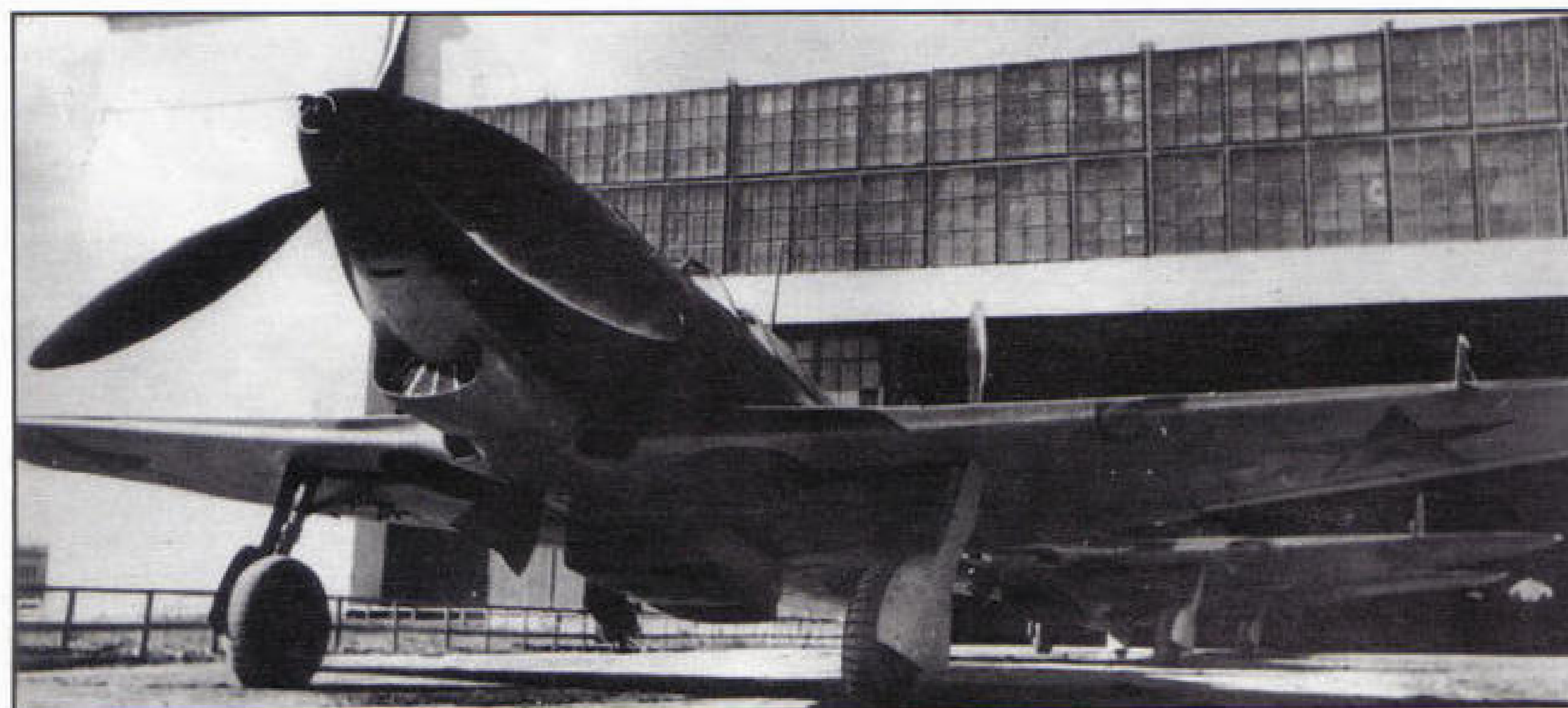
Akrobatski prvaci

Za prvo svetsko prvenstvo u akrobatskom letenju u Bratislavi 1960. Jakovljev je konstruisao jednosedu verziju aviona *Jak-18*, *Jak-18P*. Avion je imao prekriveno drugo sedište, pomaknuto težište i sistem za dovod goriva koji je omogućavao pet minuta letenja na leđima. Ovaj avion nije pobedio, ali je 1966. i 1970.

Levo dole: Uprkos teškoćama koje je 1941. prouzrokovala evakuacija vazduhoplovnih fabrika od 1940. do 1943. izrađeno je 8700 lovaca Jak-1.
Prvi Jak-1 je proizveden 1. januara 1940, a probni let je izvršen marta iste godine. Ovaj mali, lako naoružan lovac, bio je okosnica sovjetskih pukova tokom prvih ratnih godina.

Levo sasvim dole: Sam kraj tekuće trake u velikoj fabrici koja je izrađivala lovce Jak-7, verziju koja se na kraju razvila u Jak-9, najbrojniji sovjetski lovački avion.







Dimenzije
Raspon 9,2 m
Dužina 8,55 m

pobedila kasnije verzija *Jak-18PM*. *Jak-18T* je bio četvoroseda verzija iz 1966, koja je samo rep i krila imala zajedničke sa *Jak-18*.
I akrobatski avion *Jak-50* i njegova dvoseda trenažna verzija *Jak-52* nastali su pod vođstvom Sergeja Jakovljeva iz aviona *Jak-18PS* i *Jak-18A*. Glavne karakteristike novog aviona su smanjeni raspon krila i dužine aviona i potpuno metalna konstrukcija. Oba aviona imala su motor M-14P od 360 KS, a dostizala su najveću brzinu 300 km na čas *(Jak-50)* i 285 km na čas *(Jak-52)*. *Jak-50* su na svetskom prvenstvu u akrobatskom letenju 1976. osvojili prvo, drugo i peto mesto!
Manje uspeha Jakovljev je doživeo sa svojim prvim posleratnim dvomotornim avionima. Laki transporter *Jak-16* se nije afirmisao, iako je bio prilično moderan avion namenjen za 10 do 12 putnika. Još gore je bilo sa dvomotornim *Jak-200* i *Jak-210* koji je pre svega trebalo da se koristi za školovanje posada za brze mlazne bombardere *Il-28*. Međutim, bio je tako nestabilan da su vrlo brzo prekinute probe oba prototipa. Od toga trenutka u Sovjetskom Savezu se skoro u potpunosti odustalo od pravljenja posebnih aviona za trenažu, a trenažne verzije postojećih ratnih aviona preuzimaju taj zadatak.
Do 1960. konstruktorski biro Jakovljeva se bavio i velikim jedrilicama–transporterima i helikopterima, ali bez naročitog uspeha. Kada se 1945. u SSSR-u uočilo da na području mlaznih motora jako zaostaju za svetom, partijsko rukovodstvo je predlagalo da se počne sa izradom nemačkog aviona *meseršmit Me-262*. Jakovljev je odlučno bio protiv toga, jer je taj avion u mnogo čemu bio nepouzdan, a time bi se sigurno otežao razvoj domaćih konstruktora na području mlaznih aviona, što bi ipak prouzrokovalo dalje zaostajanje kod prelaska industrije na novu tehnologiju itd. U većini sovjetskih konstruktorskih biroa u to vreme su već počinjali da se bave planiranjem mlaznog aviona. Polazne tačke Jakovljeve koncepcije bile su sadržane u shvatanju da mlazni avion mora da bude isto toliko jednostavan za letenje koliko i elisni. A taj cilj je na najpogodniji način mogao da se dostigne, po njegovom mišljenju, jednostavnom zamenom klipnog motora mlaznim u već isprobanom avionu. I tako je u uspešni *Jak-3* ugrađen nemački mlazni motor sa osnovnim kompresorom Jumo 004 B sa 850 kg potisne snage, koji je već počeo da se proizvodi u Sovjetskom Savezu. Novi lovački avion dobio je oznaku *Jak-15*. Imao je



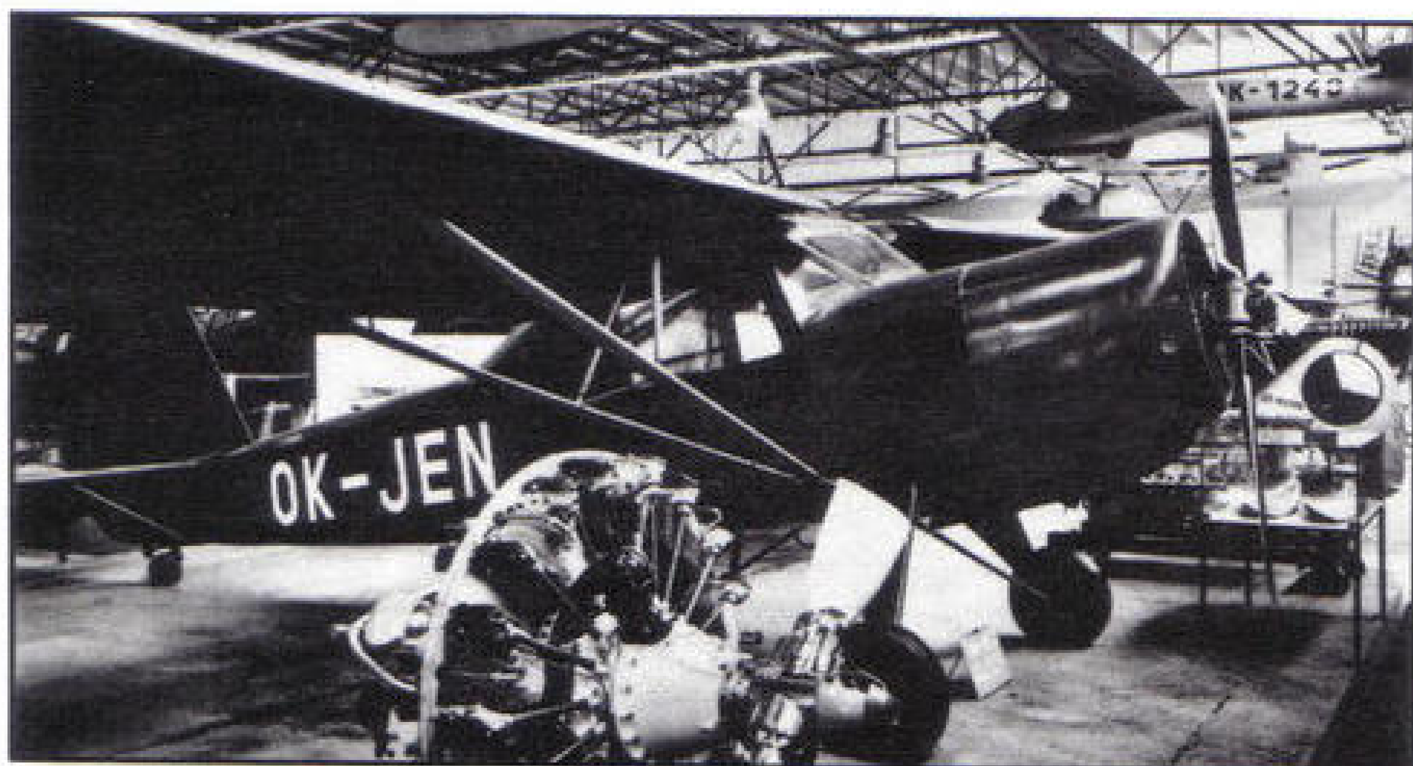
Gore: Metalni Jak-9P je izrađivan već nakon završetka rata. Prikazani primerak Amerikanci su zaplenili u Koreji.

Jakovljev Jak-3 puka Normandija Njemen

Motor
M-10PF-2 od 1222 KS

Performanse
Najveća brzina 649 km na čas
Brzina krstarenja 491 km na čas
Plafon 9850 m
Dolet 814 km

Naoružanje
Top ŠVAK kalibra 20 mm
Dva mitraljeza berezin UBS kalibra 12,7 mm









krila, zadnji deo trupa, rep i stajni trap aviona *Jak-3*, a prednji deo trupa je prekonstruisan i ojačan da bi u nos mogao da se smesti mlazni motor RD-10. Izduvni mlaz motora usmeren je ispod trupa aviona, koji je bio obložen čeličnim pločama kako bi mogao da podnese visoke temperature, a repni točak od guma zamenjen je čeličnim. Avion je prvi put poleteo 24. aprila 1946. sa probnim pilotom Ivanovom za komandama. Svega nekoliko časova ranije poleteo je i prototip aviona *MIG-9*. Oba aviona su avgusta iste godine predstavljena tokom dana sovjetskog vazduhoplovstva i oba konstruktorska biroa su od partijskog rukovodstva dobili porudžbinu za po petnaest aviona za novembarsku vojnu paradu. Prvi predserijski *Jak-15* izrađen je za četiri nedelje, drugi je završen 5. oktobra, a poslednji 21. oktobra, svega 14 dana pre parade. Ipak, avioni nisu učestvovali na paradi, jer se spustila magla.

Od stajnog trapa sa repnim točkom se uskoro odustalo, jer je bio potpuno neodgovarajući. Zamenjen je triciklom, kod kojeg se prednji točak nije mogao u potpunosti uvući pa je stoga dobio posebno izbočeno ležište. Avion *Jak-15* je već 1947. počeo da stiže u operativne jedinice sovjetskog vazduhoplovstva. Maksimalna brzina aviona bila je 786 km na čas na visini od 5000 metara, dakle manje no brzina eksperimentalnog *Jak-3R* sa pomoćnim mlaznim motorom, koji je na visini od 7800 metara dostigao brzinu 820 km na čas, ali se tokom proba srušio. Godine 1947. u isti mah se počelo raditi na dvosedoj trenažnoj i jednosedoj lovačkoj verziji *Jak-15* sa triciklom i izmenjenim stabilizatorom pravca. Obe verzije su kao *Jak-17* i *Jak-17UTI* pravljene serijski. *Jak-17* je imao motor RD-10A sa približno 1000 kg potisne snage, ali je leteo sa svega 750 km na čas. Pored jedinica sovjetskog vazduhoplovstva, nekoliko primeraka *Jak-17* preuzeli su i Česi i Poljaci radi ispitivanja. Iako su avioni *Jak-15* i *Jak-17* imali veoma skromne performanse i nisu mogli da se upoređuju sa avionima koje su u ono vreme proizvodile zapadne zemlje, ipak su za sovjetske vazduhoplovce predstavljali dragoceno iskustvo u upoznavanju sa mlaznom avijacijom. Sledeća konstrukcija Jakovljeva bio je *Jak-23* koji je građen prema istoj koncepciji, ali je u tehnološkom smislu bio mnogo moderniji. Imao je tanko laminarno krilo, koje međutim nije bilo pogodno za uvlačenje točkova i tako je avion stajni trap uvlačio u trup umesto u krila. Kada je 1947. uzleteo prototip aviona imao je engleski motor rols rojs dervent 5, a serijski *Jak-23* su već koristili sovjetsku verziju tog motora, RD-500. Avionu su povećani rezervoari za gorivo, a opremljen je i dodatnim rezervoarima na krajevima krila, tako da je imao dolet 1800 kilometara, umesto svega 740 km kod *Jak-15*.

Dok je tekla proizvodnja prvih sovjetskih lovaca, građenih prema koncepciji »gondole i poluge« (sa izduvnim mlazom ispod donjeg dela trupa), u birou su već pravljeni planovi za pogodnije oblike mlaznih aviona, a uskoro su oni i isprobani. Prvi među tim avionima, *Jak-19*, je dovršen već početkom 1947. i imao je ravna krila sa tankim laminarnim profilom i dugim cevastim trupom sa izduvnim mestom u zadnjem delu trupa.

Već iste godine dovršen je avion *Jak-25* sa nešto izmenjenim presekom trupa kako bi se u njega mogao ugraditi mlazni motor RD-500 potisne snage od 1600 kg i sa centrifugalnim protokom vazduha. Inače je sasvim ličio na *Jak-19*, ali je imao strelaste repne površine. Jakovljev je prvi strelasti oblik i za krilo upotrebio kod lovaca *Jak-30* koji se inače ni po čemu drugom nije razlikovao od prethodnika *Jak-25*. Najveća brzina *Jak-30* bila je 1025 km na čas. Ovaj avion bio je suparnik avionima *MIG-15* i *La-15*, ali nije serijski

Levo sasvim gore: Jakovljev je iz svog predratnog AIR-6 nakon rata razvio Jak-12 koji je uveliko korišćen kao aeroklubski, sanitetski, trenažni, poljoprivredni i laki transportni avion.

Levo sredina: Helikopter Jak-24 sa dva rotora koji je poleteo 1952.

Levo sredina: Prototip aviona Jak-18 prilično se razlikovao od svojih naslednika.

Levo sasvim dole: Jak-3, kojim su leteli piloti francuskog puka Normandija-Njemen u okviru sovjetskog vazduhoplovstva, čuva se u pariskom Muzeju vazduhoplovstva.

Desno gore: Jak-42 je povećani i poboljšani Jak-40 opremljen sa tri turboventilatorska motora.

Dole: Jak-40 je laki tromotorni putnički avion koji je septembra 1968. počeo da se koristi u Aeroflotu. Nekoliko primeraka koristi i jugoslovensko ratno vazduhoplovstvo.

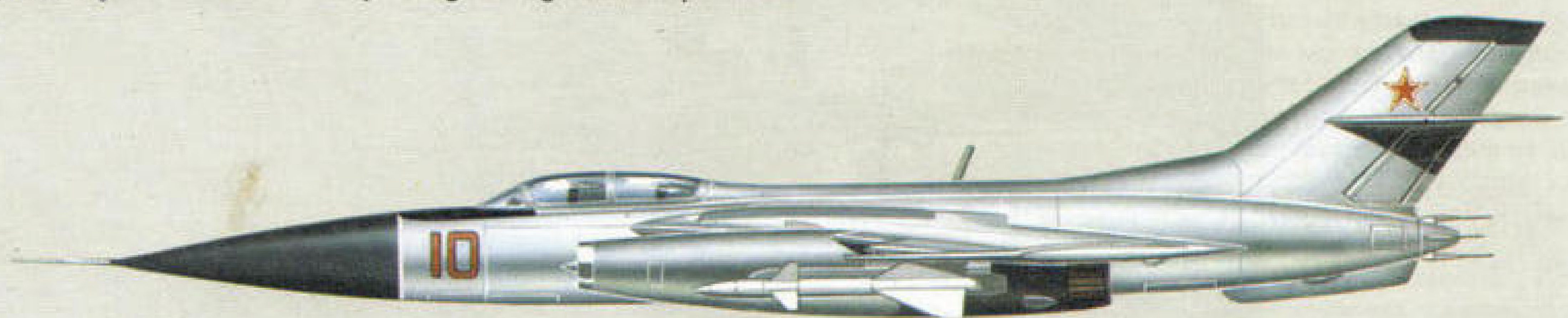


izrađivan. Slična je bila i sudbina *Jak-50* sa neobičnim tandemskim stajnim trapom ispod trupa i radarom u gornjem delu usisnika za vazduh u nosu koji je trebalo da ga učini sposobnim za letove po svim vremenskim uslovima. Najzanimljiviji je bio eksperimentalni *Jak-1000* sa neverovatno malim delta krilom i dugim cevastim trupom koji je trebalo da nadmaši brzinu zvuka, ali nakon nekoliko neuspelih pokušaja vožnje po zemlji 1951. nikada nije uzleteo.

Tek početkom pedesetih godina Jakovljev je opet stvorio avion koji je povratio njegovu slavu, dvosedi dvomotorni mlazni *Jak-120* koji je u serijskoj proizvodnji dobio već korišćenu oznaku *Jak-25*. Ponovljena je stoga što prvobitni lovac *Jak-25* nije ni ušao u serijsku proizvodnju. *Jak-120* je uz Mikojanov i Gurevičev avion *I-320 (R)* i Lavočkinov *La-200* nastao kao odgovor na konkurs za dvosedi dvomotorni noćni lovac. Prvi put je poleteo 1952. »Podbuli« nos sa velikim radarom nije ostavljao utisak naročito brzog i elegantnog aviona, ali to nije bio slučaj sa strelastim krilima, naprotiv! Oba člana posade su sedela iza radarskog nosa koji je bio čak veći od gondole motora okačenih ispod krila. Većina *Jak-25* je imala dva mlazna motora AM-9B koji su avionu omogućavali brzinu oko 1000 km na čas. Kao *Jak-50* i *Jak-120* je imao tzv. tandemski stajni trap sa stabilizacionim točkovima na krajevima krila.

Jak-25 je uglavnom izrađivan kao lovački avion za sve vremenske uslove, a doživeo je veoma dug, uspešan i raznovrstan razvoj. Postao je lovac-bombarder, laki bombarder, jurišnik, izviđač i čak špijunski avion ravnog dugačkog krila koji je trebalo da leti tako visoko da bude van dohvata protivničke odbrane. Na osnovu aviona *Jak-25*, *Jak-26* i *Jak-27* na kraju je nastao pot-

Jakovljev Jak-28 P sovjetskog ratnog vazduhoplovstva



Dimenzije
Raspon 12,95 m
Dužina 21,65 m

Motori
Dva R-11F potisne snage od po 5950 kg



Performanse
Najveća brzina 1180 km na čas
Plafon 16.750 m
Akcioni radijus 925 km
Dolet 2575 km



Naoružanje
Dve rakete vazduh-vazduh sa radarskim ili infracrvenim vođenjem.

puno obnovljeni *Jak-28* sa jako povećanom strelom u srednjem delu krila što je omogućavalo da premaši brzinu zvuka. I *Jak-28* je doživeo niz verzija i dugo je korišćen u sovjetskom ratnom vazduhoplovstvu.

Avion sa vertikalnim poletanjem

Dok su se konstruktori Suhoj i Mikojan bavili pitanjem kako da svojim standardnim lovcima skrate poletanje i sletanje, konstruktorski biro Jakovljeva je počeo rad na prvom sovjetskom avionu sa vertikalnim poletanjem, *Jak-36*. Ovaj avion je prvi put prikazan javnosti na mitingu na aerodromu Domodjedovo 1967, na pedesetu godišnjicu oktobarske revolucije. Imao je pogon od dva turbomlazna motora u prednjem delu trupa i veoma mala delta krila.

Prilično različit, *Jak-38* bio je prvi sovjetski operativni avion sa vertikalnim poletanjem i sletanjem koji je prvi put primećen kada je nosač aviona *Kijev* 1976. plovio kroz Sredozemno more u severni deo Atlantskog okeana. Avioni na *Kijevu* su po svemu sudeći bili probna serija, jer su se kasnije na drugim avionima ovog tipa mogle primetiti manje izmene konstrukcije, a pojavila se i dvoseda trenažna verzija. *Jak-38* je pored glavnog mlaznog motora iza sedišta pilota imao i dva manja mlazna motora samo za vertikalno poletanje i sletanje.

Godine 1966. konstruktorski biro Jakovljeva je prvi put, nakon neuspeha sa putničkim avionom *Jak-16* 1948, izradio nov putnički avion, mlazni tromotorac *Jak-40*. Glavni saradnici na tom projektu bili su Adler, glavni asistent Jakovljeva za izradu mlaznih lovaca, i konstruktorov sin Sergej. *Jak-40* je imao od 24 do 32 sedišta i trebalo je da zameni *Li-2* (sovjetska verzija poznatog američkog aviona *DC-3*) i druge zastarele posleratne putničke avione za kraće linije.

Prototip *Jak-40* je prvi put poleteo 21. oktobra 1966, a 30. septembra 1968. prvi serijski avioni počeli su da lete na Aeroflotovim linijama. Brzina kojom je avion konstruisan, isproban i uveden zaista zapanjuje. Svega tri i po godine nakon što je Aeroflot dobio prve avione tog tipa, oni su leteli na skoro 250 domaćih linija! Izgrađeno je skoro 1000 aviona tog veoma uspelog tipa, a oko 60 je prodato stranim kupcima.

Jak-40 je predviđen za uzletanje sa travnatih poletno –

Desno sasvim gore: Jak-38 se priprema za sletanje na sovjetski nosač aviona Kijev. Vazduh za motore za sletanje avion dobija kroz otvor na gornjem delu trupa iza pilotske kabine.

Desno u sredini: Prvi operativni sovjetski avion sa vertikalnim uzletanjem i sletanjem bio je Jak-36, koji je prvi put javno prikazan 1967.

Desno: Dvosedi lovac za sve vremenske uslove Jak-25 je sredinom pedesetih godina počeo da se koristi u naoružanju sovjetskog vazduhoplovstva, zajedno sa nadzvučnim MIG-19.

sletnih staza, dugih svega 700 metara. Po prvobitnom projektu, treći motor je trebalo da pomaže jedino prilikom poletanja aviona, ali *Jak-40* obično leti uz pomoć sva tri motora odjednom. Motori su tipa AI-25 od po 1500 kg potisne snage, ali neki korisnici aviona ipak nisu zadovoljni njegovim performansama.

Avion *Jak-42* je jako povećana i poboljšana verzija *Jak-40,* sa težinom na poletanju od 52.000 kg i sedištima za 120 putnika. Dolet aviona je 1000 kilometera sa teretom od 14.500 kilograma. Uprkos današnjim strogim standardima u savremenom vazduhoplovstvu, *Jak-42* još uvek odgovora shvatanjima Jakovljeva o potrebnoj jednostavnosti. Prototip aviona je isproban sa raznim oblicima strelastih krila – prvi avion je imao krila sa uglom od 11 stepeni, a drugi već od 23 stepena, kakvo je i upotrebljeno kod serijskih aviona. Motori su lotar D-36 i projektovani su prema standardima američke savezne uprave tako da stvaraju minimalnu buku i što više štede gorivo – očigledno sa namerom da se avion izveze i u inostranstvo. Prvi *Jak-42* je poleteo 7. marta 1975, a serijski avioni su na putničkim linijama prvi put poleteli krajem 1980.

Godine 1982. na svetskom prvenstvu u akrobacijama u Austriji neočekivano se pojavio sasvim novi *Jak-55* kojeg je sa akrobatskim prethodnicima iz tog konstruktorskog biroa povezivao jedino motor M-14P. Ovaj u potpunosti metalni avion je građen prema najnovijim iskustvima pilota akrobata i odlikuje ga izuzetno debelo krilo. Međutim, po performansama očigledno zaostaje za suparnikom *Su-26* koji se sve više potvrđuje na prvenstvima tokom poslednjih godina.

Aleksandar Jakovljev je sedamdesetih godina prestao aktivno da projektuje avione, nakon što je u SSSR izrađeno 66.000 aviona koji nose njegovu oznaku *Jak*. Ostao je savetnik u birou koji i dalje nosi njegovo ime.





LOKIDOVE BLISTAVE ZVEZDE

Nema mnogo svetskih proizvođača aviona koji su izrađivali međusobno veoma različite letelice

Mladi Alen Lafed (Allan Loughead) – kasnije Lokid (Lockheed) – iz Alme, gradića u Kaliforniji, počeo je da se interesuje za vazduhoplovstvo 1903, nekoliko nedelja pre prvog leta braće Rajt, kada je imao prilike da prouči jedrilicu koju je izradio neki profesor na univerzitetu Santa Klara. Iako je Alen započeo svoju karijeru kao automobilski trkač, avijacija ga je odmah privukla, slično kao i njegovog polubrata Viktora u Čikagu. Godine 1910. Viktor je objavio dve knjige *Konstruisanje aviona za amatere* i *Vazdušna plovidba* koje su se veoma dobro prodavale. Alan mu se pridružio nakon što se, kao mehaničar kod vlasnika jednog Kertisovog aviona sa potisnom elisom, hrabro popeo u avion, jednog zimskog jutra 1910, i napravio krug. Čak i u ono vreme nije bilo uobičajeno da prvi let ujedno bude i prvi samostalan let.

Godine 1911. Alen se vratio u Kaliforniju i ubedio još jednog brata, Malkolma, da mu se pridruži u osnivanju preduzeća za proizvodnju aviona. U maloj garaži u starom delu San Franciska izrađen je prvi avion Lafed. Nazvan je *tip G* »da bi ljudi pomislili da su pre toga već gradili avione«. Avion je imao iznenađujuće dobru konstrukciju, bio je to dvokrilni avion velikog raspona sa kabinom sa tri sedišta i motorom krikham na vodeno hlađenje sa šest cilindara. Kako se činilo da je poletanje sa vodene površine sigurnije, *tip G* je imao središnji plovak, a ispod krila još dva za ravnotežu na vodi. Druge karakteristike su bile krilca među krilima i stabilizatori pravca iznad i ispod trupa. Petnaestog jula 1913. braća su dovukla *tip G* do veza u zalivu San Franciska i ono što je nakon toga usledilo bilo je zaista nešto izuzetno. Alen je dodao gas i poleteo, leteo 15 minuta iznad grada i onda sleteo na vodu kraj bove. Većina prototipova iz 1913. uopšte nije ni uspevala da leti, a svakako ne prilikom prvog pokušaja.

Međutim, jedan jedini avion nije mogao da im obezbedi egzistenciju, pa su se braća Lokid narednih godina morala baviti i prozaičnijim poslovima. Godine 1916. kod njih je počeo da radi mladi mehaničar koji je bio spreman da se prihvati svakog posla, samo da je u vezi sa vazduhoplovstvom. Bio je to Džon Nortrop (John Northtrop) koji je uskoro pokazao svoj talenat za konstruisanje aviona.

Najsvetlije zvezde

Tako je nastao odličan avion *F-1* i još bolji mali sportski avion *S-1* koji je imao motor od 25 KS i dostizao je 113 km na čas, a sa jednim američkim galonom goriva imao je dolet 80 km. Taj su motor, inače, sami konstruisali. Međutim, u to vreme bilo je na raspolaganju isuviše aviona *kertis dženi* iz vojnih viškova i to za svega nekoliko centi, pa niko nije bio zainteresovan za taj elegantni dvokrilni avion elipsastog trupa od šperploča oblikovanog na modelu od cementa. Braća su svoj talenat još tokom šest godina morala da usmeravaju na unosnija područja: Malkolm je izumeo Lokidov sistem kočnica koji se i danas koristi kod skoro svih savremenih automobila, a Alen je decembra 1926. konačno uspeo da osnuje preduzeće za izradu aviona Lokid erkraft Ko. sa radionicama u Holivudu. Uspeo je da od Kertisa, koji je imao svoju fabriku u blizini u Santa Moniki, opet pridobije Džona Nortropa i onda su izuzetno brzo stvorili jedan od najslavnijih Lokidovih aviona – nazvali su ga *vega*.

Vega je bila puna smelih modernih rešenja. Trup je bio elipsaste konstrukcije od šperploče oblikovane prema kalupu, isto kao i *S-1*. Drveno krilo sa jednom ramenjačom bilo je slobodno noseće, znači bez upornica. Iako je *vega* još uvek imala stajni trap koji nije mogao da se uvlači, bila je to jedna od, u aerodinamičkom pogledu, najbolje oblikovanih letelica tog vremena. Inače, bila je narandžaste boje sa crvenim obru-

Dole: Lokidov tip 12 A elektra junior sa dvostrukim stabilizatorom pravca. Bio je to u svoje vreme najjevtiniji dvomotorni avion na tržištu.



bom. Četvrtog jula 1927. izašla je iz radionice i obavljen je prvi let sa livade koja se nalazila usred današnjeg međunarodnog aerodroma u Los Anđelesu. Iako je imala motor od svega 225 KS, uzletela je brže od tadašnjih lovaca.
Bila je zamišljena kao miroljubiv putnički avion, ali je ostavila traga širom zemljine kugle. Prvi primerak *vega* kupila je novinska kompanija *Herst* i on je nestao negde na Tihom okeanu. Drugim su pilot Ben Ielson (Eielson) i britanski istraživač Arktika Hjubert Vilkins (Hubert Wilkins), koji je nakon tog leta proglašen vitezom, preleteli Severni pol. Let, koji je *Njujork tajms* opisao kao »najveći podvig avijacije«, je započeo u Point Barou na Aljasci i, preko pola do Špicberga udaljenog 3540 km, trajao je 20 časova i 30 minuta. Nekoliko meseci kasnije tim istim avionom *vega* napravljeni su snimci za geografsku kartu do tada još potpuno neispitanog područja oko Južnog pola.
Kada su iz nove fabrike u Barbanku u Kaliforniji počeli da stižu novi primerci *vege* sa jačim motorima prat i vitni, počelo je obaranje niza rekorda.
Godine 1929. kompanija Detroit erkraft je uprkos ogorčenom protivljenju Alena Lokida progutala kompaniju Lokid. Njen osnivač je onda napustio preduzeće, ali su avioni sačuvali njegovo ime – Lokid. Stekli su popriličnı renome kada je slavni Lindberg kod njih poručio specijalno za njega priređen avion *sirius* kojim je onda istraživao mogućnosti za uspostavljanje novih redovnih avionskih linija kompanije Pan Ameriken, Er vejz i TWA.
Preduzeće Lokid, sada pod upravom Detroit erkrafta, je 1931. izradilo još jedan uspešan putnički avion nazvan po sazvežđu Orion, koji se uspešno prodavao kompanijama širom SAD i Evrope i koji je konkurente podstakao na slične konstrukcije. Uprkos svim tim uspesima Lokida, Detroit erkraft je 1931. bankrotirao zbog privredne depresije i slabog rukovođenja. I tako je Lokid opet postao samostalna kompanija.
U to vreme, na aerodromu u Los Anđelesu, mogla su se videti tri predstavnika putničkih aviona različitih tehnologija: stari tromotorni *fordovi*, brzi jednomotorni *orioni* i novi dvomotorni *boinzi 247*. Putnici su smatrali da *orion* ima premalo motora, vlasnici vazduhoplovnih kompanija da ih *ford* ima previše, a upravo pogodan broj motora za sve povezane sa putničkim saobraćajem imao je *boing 247*. Uz to, bio je potpuno metalne konstrukcije. Sve to je podstaklo rad na Lokidovom *tipu 10 elektra*.
Na dan 23. februara 1934. *elektra* je prvi put poletela. Bio je to moderan metalni avion sa dvostrukim stabilizatorom pravca, dva zvezdasta motora prat i vitni vasp junior od po 450 KS. Imao je mesta za dva pilota i deset putnika sa prtljagom ili poštanskim teretom koji je mogao da bude veći no u *boingu 247* (ali još uvek manji od tereta na *DC-2* i *DC-3* koji su bili veći od *elektre* pa su ih i više prodali). *Elektra* je bila najjevtiniji dvomotorni avion na tržištu (cena joj je bila 36.000 dolara), ali je uskoro poskupela (na 55.000 dolara), što nije bitno uticalo na prodaju. Šest primeraka ovog aviona imao je i naš predratni Aeroput.

Porodica brzih putničkih aviona

Iz *elektre* je nastalo više manjih ili većih varijanti. Takva je bila *elektra junior* ili *tip 12* za šest putnika koja je, kada je prvi put poletela juna 1936, bila brža od svih lovaca u tadašnjem naoružanju. Pojedine *elektre junior* so i dalje prilagođavane različitim namenama. Tako je napr. model *12 A*, koji je imao ugrađene skrivene kamere, Englez Sidni Koton (Sidney Cotton) koristio za svoje »poslovne letove« kojima je pred





početak drugog svetskog rata snimio mnoge predele Evrope a pre svega Nemačke.
Dvadeset i devetog jula 1937. je poletela *super elektra* ili *tip 14* za 14 putnika, a uz pilota u avionu se nalazio i konstruktor Keli Džonson (Kelly Johnson) čije je ime otada povezano sa svim poznatijim Lokidovim avionima. *Super elektra* je imala dva motora rajt ciklon od po 840 KS, letela je brzinom od 370 km na čas, a ugrađene su joj i neke novine, kao na primer, integralni krilni rezervoari za gorivo, dvostepeni turbokompresor, elise koje su se mogle postaviti na nož, itd.
Tip 14 i poboljšani *18* su se uspešno prodavali vazduhoplovnim kompanijama i američkom ratnom vazduhoplovstvu za prevoz ljudi, tereta, za školovanje padobranaca i vuču jedrilica. Godine 1938. Kaliforniju je posetila britanska komisija za nabavku ratnog materijala i oduševila se maketom vojne bombardersko-izviđačke verzije *tipa 14* koju je RAF poručio u 450 primeraka i nazvao je *hadson*.
Avioni *hadson* su tokom patroliranja potopili prilično podmornica i otkrivali pokrete neprijateljskih flota, pa su pobedi saveznika doprineli više no mnogi čak i poznatiji avioni. Ukupno je izrađen 2941 primerak za američke i savezničke vazdušne snage. Mnogo manje uspešan bio je avion izveden iz *tipa 18* – *ventura* – koji se na izgled jedva razlikovao od *hadsona*.

Sasvim gore: Lokid tip 14 super elektra je poleteo 1937. Korišćen je za prevoz ljudi i tereta, za školovanje padobranaca i za vuču transportnih jedrilica.

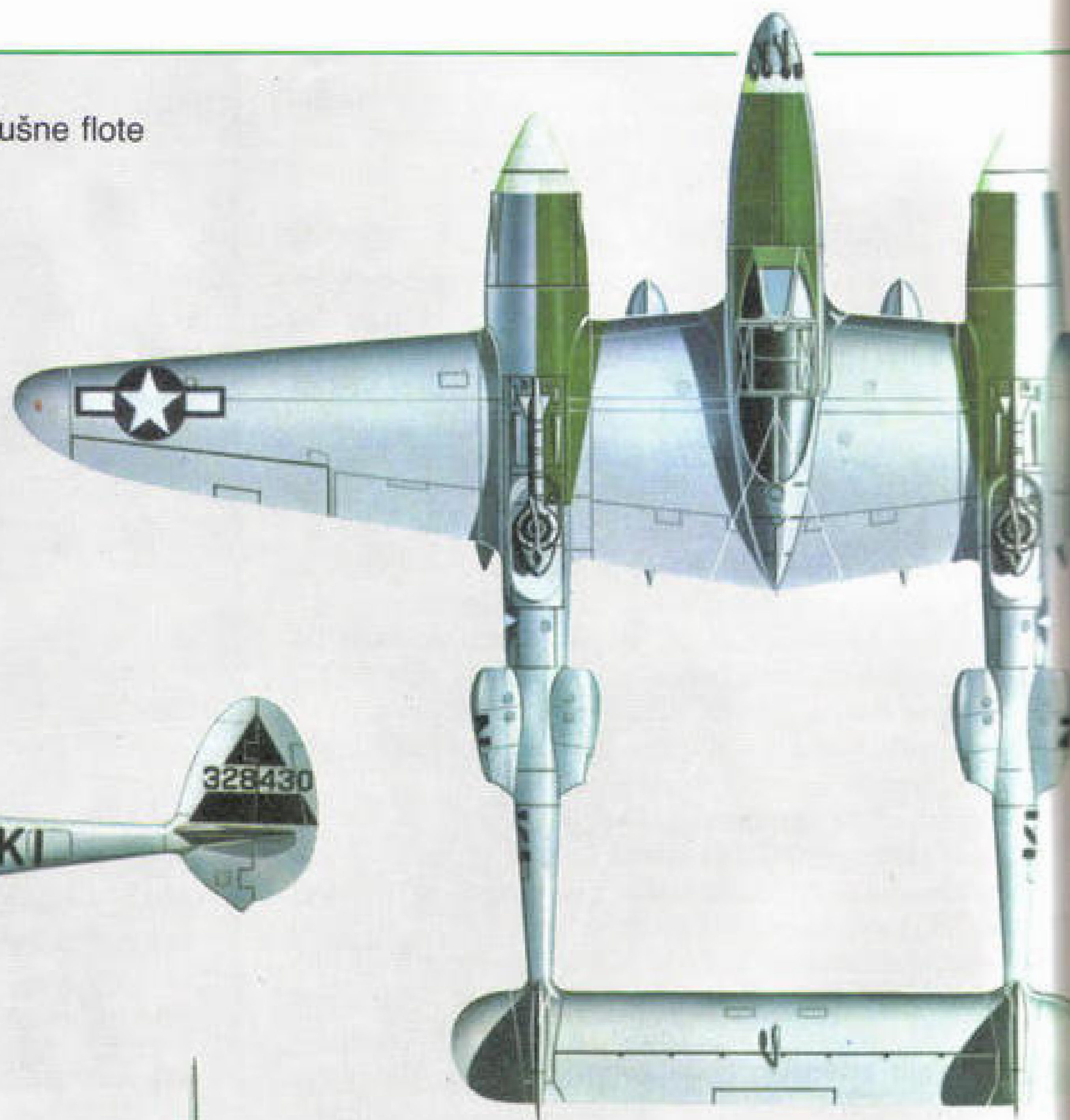
Gore: Lokidov alter bio je korišćen u američkoj mornaričkoj avijaciji.

Lokid P-38 J lajtning 20. lovačkog puka 8. vazdušne flote američkog armijskog vazduhoplovstva.

Dimenzije
Raspon 15,85 m
Dužina 11,53 m

Motori
Dva alison V-1710-89/91 od po 1425 KS

Performanse
Najveća brzina 666 km na čas
Plafon 13.400 m
Dolet 725 km







Naoružanje
Top kalibra 20 mm
Četiri mitraljeza 12,7 mm

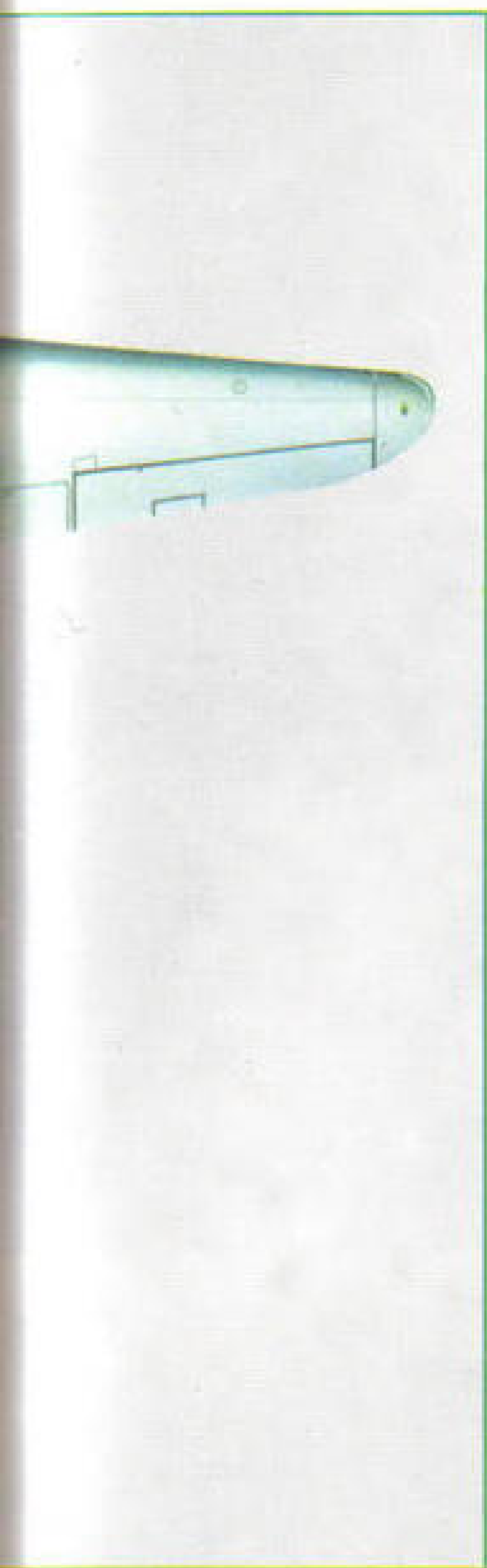
P-38L lajtning je bio najmnogobrojnije izrađivan P-38. U Severnoj Africi i Evropi lajtning se nije pokazao naročito uspešnim, jer nije bio dovoljno pokretljiv za borbe sa nemačkim lovcima, ali na Tihom okeanu je predstavljao glavno oružje koje je Japancima veoma brzo preotelo premoć u vazduhu.

Lajtning sa dva trupa

Konstruisanje dvomotornog lovca *lajtning* započeto je 1935. sa proučavanjem različitih rasporeda motora. Najviše je obećavao model koji je Lokid aprila 1937. poslao na ispitivanje vojsci pod nazivom *tip 22.* Avion je imao dva trupa i centralnu gondolu za pilotsku kabinu. Motori alison V-1710 su bili hlađeni tečnošću, a turbokompresor je pokretao izduvni mlaz. Tečnost za hlađenje je išla od hladnjaka koji su se nalazili iza turbokompresora, sa strana repnog nosača. Druge novine su bile stajni trap tipa tricikla, krilo laminarnog profila, Foulerova zakrilca i jako naoružanje u nosu pilotske gondole. Prvi let prototipom *XP-38* je 27. januara 1939. obavio probni pilot Ben Kelsi (Kelsey), a već 11. februara njime je postavio novi rekord brzine u letu od zapadne do istočne obale SAD, za 7 časova i 48 minuta. Zbog motora, pilot je loše procenio razdaljinu prilikom sletanja pa je prizemljio ispred aerodroma u Njujorku i oštetio avion. Uprkos toj nezgodi, ovaj rekordni let je dokazao performanse novog aviona.

Već u predseriju *YP-38* uvedena su neka poboljšanja. Avion je dobio jače motore i naoružanje u nosu. Još pre nego što je septembra 1940. poleteo prvi *YP-38*, i Britanci i Amerikanci su naručili više stotina *P-38 lajtninga.* U horizontalnom letu *Y-P-38* su zabeležili brzinu od preko 640 km na čas, ali jednog dana Kelsiju se dogodilo, prilikom obrušavanja uz punu snagu motora, da je izgubio vlast nad avionom koji se raspao u vazduhu, a pilot se spasio padobranom. Kasnije je konstruktor Keli Džonson uz pomoć pilota izračunao brzinu kod koje se to dogodilo – 840 km na čas. Do raspada aviona je došlo zbog nove pojave koja je tom prilikom uočena – zgušnjavanja vazduha kod velikih brzina. Potrajalo je skoro dve godine dok su isprobali 43 moguća poboljšanja i našli rešenje za taj problem i to u zakrilcima na hidraulički pogon, izmenjenim statičkim uravnoteženim masama visinskog kormila i još nekim drugim izmenama. Prvi *lajtninzi* isporučeni RAF-u bili su bez turbokompresora i elisa koje se okreću u suprotnim smerovima što je, međutim, eliminisalo glavne prednosti tih aviona koji se tokom okrutnog vazdušnog rata iznad Evrope zbog toga nisu dobro pokazali, pa su korišćeni jedino za trenažu.

Kasnije su Britanci isprobavali *lajtninge* se turbokompresorima koje su na kraju preuzele sve američke vazdušne snage u Evropi. Usledilo je više verzija jednog od najneobičnijih, a sigurno najtišeg, među svim lovcima. Leteti avionom *P-38* bilo je mnogo manje naporno no bilo kojim drugim lovcem za pratnju bombardera u akcijama iznad Nemačke, akcijama koje su trajale i po osam časova, i to zbog toga što je imao dva rezervoara za gorivo na odbacivanje. Najveća mana tog lovca je bilo sporo okretanje oko uzdužne ose, što je otklonjeno tek tokom poslednje ratne godine na verziji *P-38J* koja je bila prvi lovac sa hidrauličnim pojačanjem krilaca. Druga slabost je bila nedovoljno grejanje kabine. U rukama dobrog pilota vatra iz jednog topa kalibra 20 mm i četiri mitraljeza kalibra 12,7 mm mogla je da prouzrokuje pravo pustošenje. *P-38F* je mogao da ponese dve bombe od po 453 kg, opremu za dimnu



zavesu, ili čak i sanitetska nosila u posebnoj aerodinamičkoj gondoli. Nekoliko *lajtninga* je opremljeno skijama, a postojale su i izviđačke verzije *F-4* i *F-4A*, pa čak i nešto stešnjena dvoseda verzija. *P-38G* je imao motore od po 1325 KS, *P-38H* koji se pojavio marta 1943. već od po 1600 KS, a uz to i nosače za teške bombe, poboljšane topove i turbokompresore. Avgusta 1943. nastala je najznačajnija verzija, *P-38J* sa dva izrazita »podbratka« sa hladnjacima za ulje i sa povećanom količinom goriva u krilima.

Iako se u Evropi i *P-38J* teško suprotstavljao nemačkim lovcima, upravo tim modelom je oboreno više japanskih aviona no bilo kojim drugim savezničkim avionom. Više američkih vazduhoplovnih asova, uključivši i najboljeg među njima, majora Ričarda Bonga, postiglo je sve svoje pobede iznad Tihog okeana ovim avionom. Poslednja serijska verzija bio je *P-38L* sa motorima alison V-1710-111/113 sa najvećom snagom od 1600 KS na 8000 metara visine, koji je uspešno korišćen za razne zadatke, a ispod krila je mogao da nosi od 10 do 14 raketa. Posebne nenaoružane verzije *P-38L* sa bombarderom u zastakljenom nosu ili sa radarom za bombardovanje kroz oblake vodile su formacije *P-38* natovarene bombama. Lokid je izradio i noćni lovac *P-38M* sa radarom ASH i radarskim osmatračem u kabini iza sedišta pilota. Pred kraj rata na Tihom okeanu delovalo je 75 tih lovaca. Ukupno su izrađena 9942 *P-38* svih verzija.

Konstelejšn sa kabinom pod pritiskom

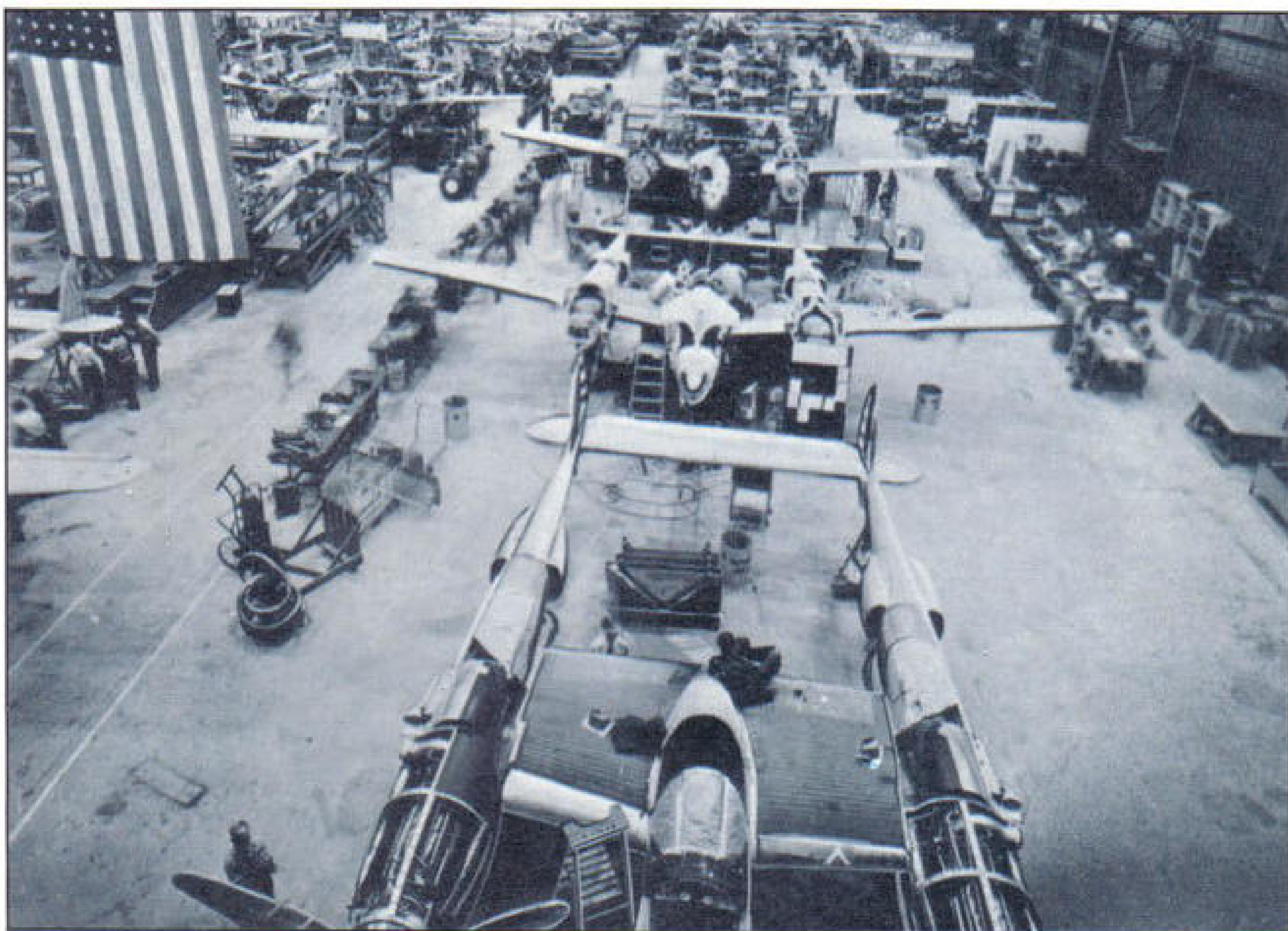
Godine 1939. kompanija Pan Ameriken je dala Lokidu podstrek za izradu aviona sa 34 sedišta koji bi leteo 480 km na čas i tako je započet rad na putničkom avionu sa trostrukim stabilizatorom pravca. Juna 1939. je ekscentrični američki milijoner Hauard Hjuz (Howar Hughes) – koji se uz izradu sopstvenih letelica bavio i prevozom putnika (bio je vlasnik kompanije TWA) – predložio Lokidu da izradi još veću verziju sa kabinom pod pritiskom i doletom od jedne do druge obale SAD. Kao odgovor na te zahteve nastao je *tip 49* zvan *konstelèjšn*. Avion je imao stajni trap tipa tricikl, blago iskrivljen trup oblika ribe, krila ista kao pod *P-38* ali, razume se, mnogo veća, i zbog sigurnosti, četiri najjača motora koji su tada postojali, rajt R-3340 daplej ciklon od po 2200 KS.

Kako nakon ulaska SAD u rat Lokid nije smeo da prodaje svoje proizvode vazduhoplovnim kompanijama i prvi *konstelejšn* je poleteo u maslinastozelenoj odori i sa vojnom oznakom *C-69*. Do pobede nad Japanom izrađeno je petnaest tih aviona za ratno vazduhoplovstvo, a onda je za veoma kratko vreme proizvodnja preusmerena na izradu civilnih verzija. Kako je korišćena većina alata i delova za vojnu verziju, Lokid je prestigao konkurenciju – Daglas, Boing i Ripablik – za više od godinu dana. *Konstelejšn* se smatrao najmodernijim putničkim avionom svog vremena i izrađen je u 850 primeraka u više verzija.

Lokidov prvi mlazni avion

Već 1940. Lokidov inženjer Natan Prajs (Nathan Price) je konstruisao prilično usavršen mlazni motor sa aksijalnim kompresorom, a Keli Džonson je nadgledao projektovanje lovca presretača *L-133* od nerđajućeg čelika sa tim novim motorom. Međutim, u tim nastojanjima nisu imali zvaničnu podršku sve do 1943, kada je Džonsonu dato zeleno svetlo da započne rad na lovcu koji bi imao britanski mlazni motor halford H-1 (kasnije *de hevilend goblen*). Prototip *XP-80* je za 139 dana bio spreman za probna paljenja motora, znači u neverovatno kratkom roku. Novi lovac je imao krilo sa laminarnim profilom, a motor je bio potpuno skriven u trupu. Avion je imao šest mitraljeza kalibra 12,7 mm u nosu.

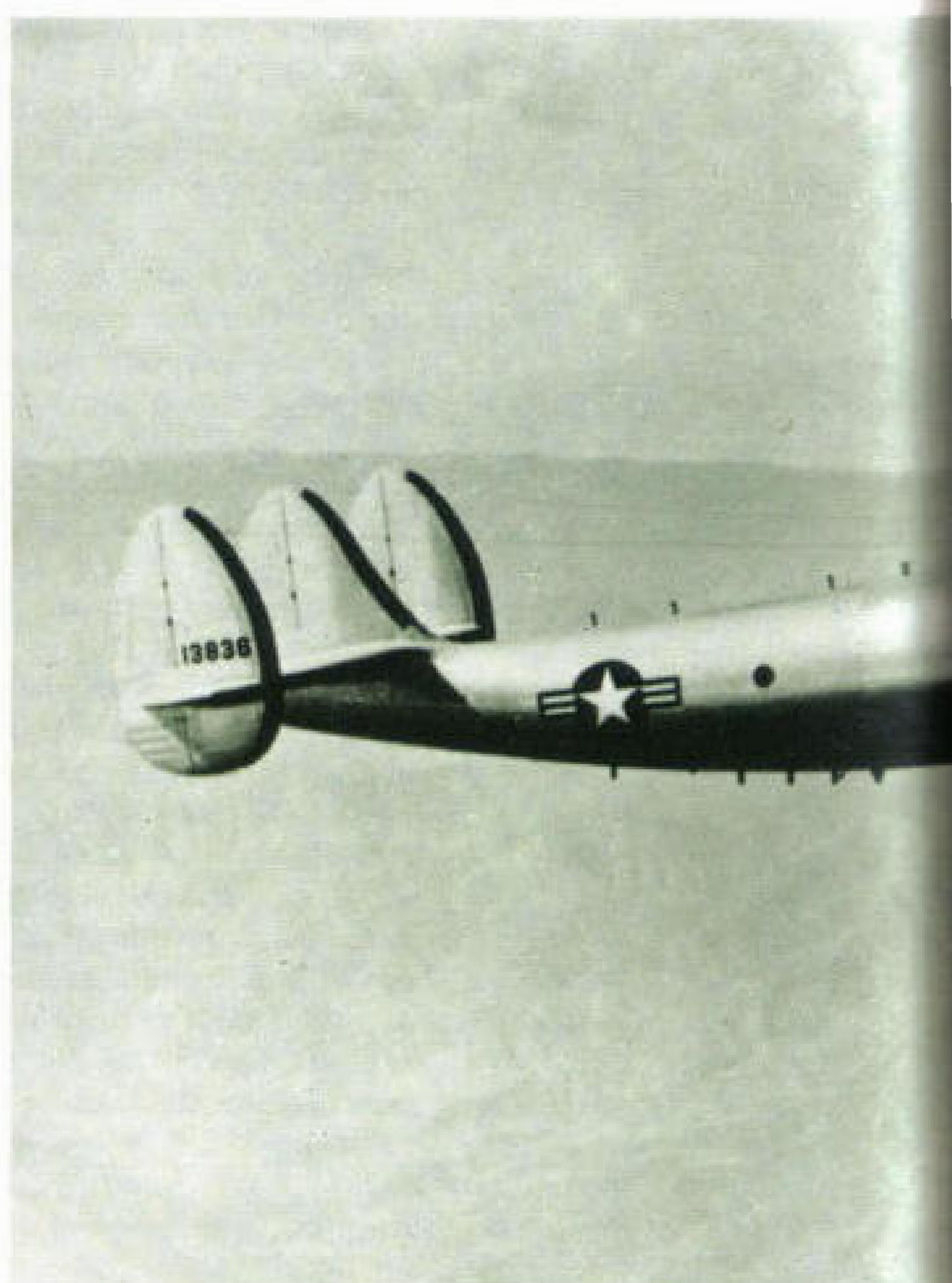
Nakon kraćeg zastoja kada je motor oštećen zbog isuviše tankog lima usisnika za vazduh, 9. januara 1944. prototip *XP-80* je prvi put poleteo na suvom slanom jezeru Marok u Kaliforniji. Već prvi letovi su pokazali izuzetne performanse aviona, međutim, u tajnoj Loki-



Desno: Tekuća traka lovaca P-38 u jednoj američkoj fabrici. Prve P-38 američko armijsko vazduhoplovstvo je počelo da koristi sredinom 1941, a poslednje je primilo avgusta 1945. Lajtninzi su se koristili pre svega kao lovci, bombarderi, noćni lovci i izviđači sa velikih visina.







Sasvim gore: Preradom aviona T-33 nastao je F-94A starfajter, lovac za sve vremenske uslove. Poslednja serijska verzija je bila F-94C (na našoj slici) sa jačim motorom, strelastim repom i tanjim krilom. U nosu i u dve gondole na krilima je nosio 48 raketa majti maus.

Gore: Trenažni mlazni avion T-33 je nastao iz lovca F-80 kome je produžen trup kako bi se dobilo mesta za još jedno sedište. T-33 je postao glavni mlazni trenažni avion američkog vazduhoplovstva tokom pedesetih godina. Korišćen je i u jugoslovenskom ratnom vazduhoplovstvu.



dovoj fabrici prototipova »Skank vorks« (Tvorove radionice) za naredna 132 dana izrađen je nešto veći *XP-80A* sa jačim motorom dženeral elektrik L-40 kao proizvodni prototip kome su usledili serijski avioni čiji prvi primerci su uskoro stigli u borbene jedinice.
Ovaj avion je nazvan *šuting star* (zvezda padalica). Pri kraju rata četiri primerka tog lovca upućena su u Italiju da bi ih isprobali u vazdušnim borbama, ali se rat pre toga završio.
Kraj rata je doneo veliko smanjenje porudžbina, iako se to na *P-80* odrazilo manje no na ma koji drugi avion. Do 1953. izgrađeno ih je 1718, svi sa motorima alison J33 (proizvodna varijanta motora I-40) i sa brojnim poboljšanjima koja su omogućavala, pre svega, nošenje raketa i bombi ispod krila. Tako je *P-80*, to jest *F-80* po novom, postao efikasan lovac-bombarder koji je korišćen pre svega u korejskom ratu.
Aerodinamički pročišćeni *XP-80R* je 1946. postavio svetski rekord brzine od 1004 km na čas, a iste godine je izrađena i dvoseda trenažna verzija *T-33* u kojoj su piloti sedeli jedan iza drugog, jedan od najuspešnijih mlaznih trenažnih aviona. Kod Lokida je izrađen 5691 primerak, kod Kanadera 676 primeraka, a kod Kavasakija u Japanu 210. I piloti jugoslovenskog ratnog vazduhoplovstva su se sa mlaznom avijacijom upoznali letenjem avionima *T-33*.

Bog mora
Već 1941. kod Lokida su proučavali zahteve mornarice za izradu patrolnog aviona velikog doleta. Međutim, hitnije potrebe za drugim avionima tokom rata uspori-



Gore: Zahvaljujući njegovim dodatnim rezervoarima u krilima tip 749 konstelejšn je mogao da se koristi i za neprekidne letove preko Atlantskog okeana u pravcu istoka.



Lokid F-80 šuting star (zvezda padalica)

le su nastanak takvog aviona, pa je konačno poleteo, pod nazivom *P2V neptun*, tek 17. maja 1945. Ovaj veliki tamnoplavi avion sa dva motora rajt R-3350 ciklon je stigao na prve stranice štampe 10. oktobra 1946. kada je *P2V* preleteo 18.082 kilometara, od Perta u Australiji do Kolumbusa u SAD, za 55 časova i 17 minuta. Avion *neptun* je ostao u proizvodnji 20 godina i izrađen je 1051 primerak u sedam glavnih verzija.

Vredni herkules

Avgusta 1954. sa staze u Barbanku u Kaliforniji poleteo je prvi *YC-130 herkules*. Bio je to izuzetan vojni transportni avion sa podom koji je bio na istoj visini kao u kamiona, sa teretnim vratima na zadnjem delu trupa koja su se otvarala celom dužinom, sa efikasnijim krilima, stajnim trapom na uvlačenje za sletanje na meke terene, turboelisnim motorima i kabinom pod pritiskom. Prve *C-130* pokretali su motori alison T56-9m od po 3750 KS, a kasnije T56-15 od po 4910 KS. Avion može da se koristi u najrazličitije vojne i civilne svrhe. Do 1987. izrađeno ih je preko 1800 i još uvek se nalaze u proizvodnji.

Starfajter

Za vreme korejskog rata ukazala se potreba za avionom koji bi dostizao veliku brzinu i visinu, kojima bi bez teškoća mogao da nadmaši sovjetske lovce *MIG-15*. Konstruktor Keli Džonson je na osnovu pritužbi američkih pilota dve godine radio na istraživanjima koja su dovela do novog aviona *XF-104*. To je bio avion dugog šiljastog trupa, neverovatno malih krila oštrih ivica i takozvanog T repa, sa motorom J65 koji je bio američka verzija engleskog amstrong sideli safira. Probni pilot Toni Le Vijer (Tony Le Vier) je njime prvi put poleteo 7. februara 1954, a zbog njegovog »futurističkog« izgleda avion je već tada nazivan »raketa sa pilotom«. Sa jačim motorom dženeral elektrik J 79-3B je *F-104 A starfajter* (zvezdani lovac) bez teškoća prestigao dvostruku brzinu zvuka i morala je da se smanjuje potisna snaga motora kako ne bi došlo do toplotnih problema na trupu. Za osnovno naoružanje avion je imao rotirajući brzometni top M-61 gatling sa šest cevi kalibra 20 mm i dve rakete sajdvinder sa infracrvenim navođenjem. U SAD su koristili samo manji broj tih aviona prvobitnih verzija, a mnogo više ih je prodato u inostranstvo, a u Evropi, Kanadi i Japanu *F-104* je izrađivan po licenci. Uz dodatnu opremu i opterećenje, ovaj avion je postao prilično komplikovan za vođenje i održavanje i u štampi se prilično često moglo naići na izveštaje o nesrećama sa tim avionim, naročito u Saveznoj Republici Nemačkoj.

Špijunski avioni i crne ptice

Prvog avgusta 1955. poletela je neobična letelica *U-2* koja je više ličila na jedrilicu, a trebalo je, zvanično, za NACA (koja je od 1958. nazvana NASA) da istražuje atmosferu na velikim visinama. Međutim, taj avion je uskoro primećen kako poleće iz baza američkog ratnog vazduhoplovstva u Visbadenu u Saveznoj Republici Nemačkoj, Lajkenhetlu u Engleskoj i raznih baza u Japanu i Turskoj. Prvog maja 1960. je sve postalo jasno kada je oboren *U-2B* Garija Pauersa (Garry Powers) iznad Sverdlovska u SSSR-u. U Lokidovim »Tvorovim radionicama« je tajno izrađeno 55 primeraka ovog špijunskog aviona koji je imao motor J-57 i krstario je na visini većoj od 21.000 metara. Kasniji *U-2B* sa jačim motorom J-75 je leteo čak na visini od 26.000 metara. Kasnije je 40 primeraka prerađeno za sigurnije elektronsko obaveštavanje duž granica. Dvadeset i devetog februara 1964. američki predsed-







nik Džonson (Johnson) je najavio naslednika *U-2* koji predstavlja verovatno najveće tehničko dostignuće u vazduhoplovstvu i još uvek je najbrži avion na svetu. Oznaka *A-11* (kasnije *SR-71*) bila je isto tako neodređena kao i *U-2*. Imao je dva mlazna motora prat i vitni J-58, a izgrađen je skoro ceo od legure titana. O ovom neverovatnom avionu više je rečeno u knjizi *Crne ptice* naše edicije o istoriji vazduhoplovstva.

Naslednik neptuna

Kompanija Lokid je bila svesna da proizvodnja za vojne potrebe znači gubljenje civilnog tržišta, pa je odlučila da pokuša barem delimičan povratak na to područje svojim četvoromotornim turboelisnim putničkim avionom *elektra*. Međutim, iz raznih tehničkih i ekonomskih razloga ovaj avion nije doživeo uspeh. Ipak, time nije sve bilo izgubljeno, jer je prerađen u

Gore: Neptun sa znacima holandskog mornaričkog vazduhoplovstva. Ovaj izviđački i patrolni bombarder je prvi put poleteo maja 1945. i više nije mogao da učestvuje u borbama.

Sasvim levo gore: C-123 herkules je bio među najpoznatijim vojnim transportnim avionima na svetu, a njegov prototip je poleteo već 1954. U stvari, on je učvrstio onaj oblik koji je i danas osnova svih vojnih transportnih aviona.



Sasvim levo dole: Po licenci građeni F-104S starfajter italijanskog vazduhoplovstva. Italijani su leteći ovim »zvezdanim lovcem« doživeli mnogo manje nesreća nego Nemci.

Levo: Protivpodmornički i patrolni avion lokid P-3 orion prvi put je poleteo 1958. Ima dolet 7725 km.

mornaričku izviđačku verziju, prozvan *orion*, a dostojno je zamenio *F2V neptun*. Izrađeno je 530 primeraka u SAD i 45 u Japanu.

Moćni starlifter

Lokidova podružnica u Džordžiji (kraće Gelac) je 1961. uspela da dobije veoma važnu porudžbinu ratnog vazduhoplovstva za veliki transportni avion sa četiri turboventilatorska motora. Izrađeno je 285 tih aviona, zvanih *C-141 starlifter*, koji su prenosili terete do 20 tona – u poslednjoj verziji 27 tona – ali nisu imali dovoljan presek trupa za prevoz najvećih tereta.

Ovaj uslov je ispuno tek veći avion *C-5 galaksija* koji je mogao da primi 56,7 tona za dolet od 13.000 km, a za kraće daljine i čitavih 120 tona. Pogon dobija od četiri turboventilatorska motora dženeral elektrik TF-41 od po 18.600 kg potisne snage. Američko ratno vazduhoplovstvo je poručilo 131 takav divovski avion koji je sve do pojave sovjetskog *An-124* bio najveći avion na svetu.

Porodica tristar

Za američke vazduhoplovne kompanije koje su na domaćim linijama želele da prevezu što više putnika po jednom avionu, Lokid je 1966. počeo da radi na izradi aviona *1011 tristar* sa širokim trupom i tri turboventilatorska motora rols rojs RB 211-22 od po 18.150 kg potisne snage. Prvi put je poleteo 16. novembra 1970, a u redovni putnički saobraćaj je uključen 15. aprila 1972. kod kompanije Istern. Na dalju sudbinu tog aviona veoma je uticao finansijski slom Rols Rojsa marta 1971. kao i činjenica da je *tristar* bio poslednji od tri velika civilna aviona širokog trupa koji je uveden u saobraćaj. Pre njega su naime već izvesno vreme leteli Boingov *B-747* i Daglasov *DC-10*. Dodatna zakašnjenja zbog motora koji su stvarali teškoće i zbog još neispitane najnovije tehnologije prouzrokovala su da svega 250 aviona *tristar* bude prodato i na kraju je proizvodnja obustavljena. Međutim, time se Lokid nije odrekao područja putničkih aviona i trenutno se bavi brojnim projektima zasnovanim na različitim pogonskim grupama koje će biti aktuelne u budućnosti.



Gore: Lokidov L-1011 tristar sa širokim trupom i tri motora. Njegov prototip je poleteo 1970.

Dole: Veliki transporter galaksi mogao je da primi od 56 do 120 tona tereta, u zavisnosti od daljine leta.

USPEŠNI DUHOVI

Kompanija Mekdonel je izradila izuzetne mlazne lovačke avione benši, vudu i fantom II

Kompanija Mekdonel erkraft ne spada među rane pionire vazduhoplovstva, jer je mladi inženjer škotskog porekla Džejms Mekdonel (James McDonnell) tek 6. jula 1939. registrovao svoje preduzeće čija je veličina bila sasvim u skladu sa njegovim ograničenim finansijskim sredstvima. Mekdonel je iznajmio sobu na drugom spratu jedne zgrade kod Lambert Filda, gradskog aerodroma Sent Luisa, za 100 dolara mesečno. Zaposlena je bila još svega jedna osoba, njegova sekretarica, koja je hrabro slala oglase sa pozivom svim ljudima s iskustvom da im se pridruže.

Prateći lovac

Tek osnovana kompanija je prvo u vidu kooperanta počela da izrađuje razne sastavne delove, ali ujedno Mekdonel in njegov glavni inženjer Garet Kovington (Garret Covington) pravili su planove za lovac velikog doleta sa najjačim mogućim motorom (alison V-3420 ili prat i vitni H-3130) u srednjem delu trupa koji je trebalo da pokreće potisne elise iza krila. Iako dugačke grede umesto trupa nisu bile po ukusu stručnjaka ratnog vazduhoplovstva, ipak su ohrabrili mladu ekipu i 29. jula 1941. je kompanija primila porudžbinu za dva prilično različita prototipa pratećih lovaca *XP-67*. Ovaj dvomotorni avion sa motorima krajsler od po 1410 KS je po svojoj spoljašnosti jako odudarao od svih dotadašnjih »klasičnih« dvomotoraca, jer je bio oblikovan kao aerodinamička celina sa veoma brižljivo izvedenim prelazima imeđu trupa i krila i gondola motora i krila. I motori su zahvaljujući izuzetno maloj čeonoj površini stvarali minimalan otpor vazduha, a imali su i turbokompresore sa izduvnicima u zadnjem delu gondola koji su tako stvarali dodatni mlazni učinak. Uz bokove kabine pod pritiskom nalazila su se tri topa kalibra 20 mm, a umesto njih mogao se na donji deo trupa okačiti jedan top od 75 milimetara.

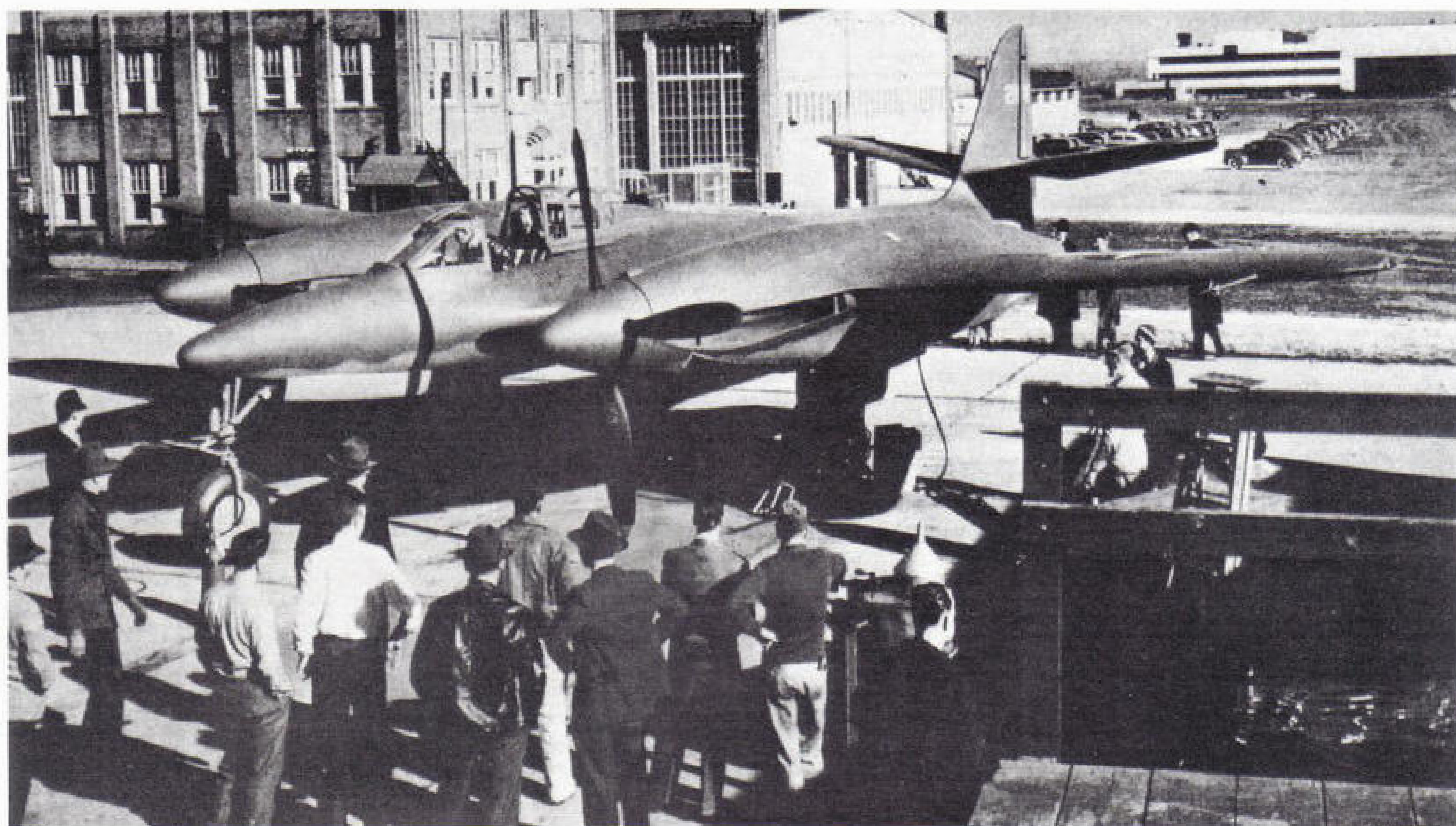
Avion je počeo da se ispituje 6. januara 1944. i pokazao je veoma dobre osobine, samo su novi motori stvarali prilično teškoća. Međutim, nije to bio glavni razlog što je vojska odustala od tog aviona, već činjenica da je svega dva dana nakon poletanja prototipa *XP-67* prvi put poleteo i Lokidov mlazni lovac *XP-80*, pa se razmišljalo i govorilo samo o mlaznim avionima.

U međuvremenu Mekdonel je novu montažnu halu u Memfisu u državi Tenesi napunio po licenci izrađenim avionima *ferčajld AT-21*. Ovi dvomotorni avioni bili su napravljeni od drveta i veštačkih masa, a Mekdonela su naveli da je kasnije počeo uveliko da se bavi istraživanjem takve izrade aviona. U odeljenju za plastične mase koji je vodio Čarls Maršner (Charles Marschner) patentirani su brojni postupci, a korišćena je »laminarna papirnata plastika« napravljena od celuloze i impregnirana fenolformaldehidom.

Mekdonelov prvi mlazni avion

Mnogo značajniji bio je ugovor koji je kompanija sklopila sa mornaricom 30. avgusta 1943. Pri kraju 1942. kompanija Vestinghaus elektrik je izradila svoj prvi

Dole: Prvi Mekdonelov lovac je bio dvomotorni XP-67, aerodinamički veoma zanimljivo rešen avion, čije oblike su Mekdonelovi konstruktori izdašno upotrebili kod svog prvog mlaznog mornaričkog lovca FH-1 fantoma.











mlazni motor i do kraja obradila sistem prema kome bi ovaj jednostavni motor sa aksijalnim kompresorom mogao da se poveća ili smanji. Mekdonel je počeo da planira lovački avion za nosače aviona koji je trebalo da u krilima ima sakriveno šest motora promera 9,5 inače (oko 24 cm), ali mornarica se na kraju odlučila za projekat aviona *XFD-1* koji je imao samo dva motora promera 19 inča (oko 48 cm) svaki. Oni je trebalo da stvaraju po 720 kg statičke potisne snage. Kada je, međutim, početkom 1945. prototip bio spreman, kompanija je raspolagala samo jednim motorom pa i taj je imao samo 614 kg potisne snage. Ipak je ugrađen i nakon dugih isprobavanja na zemlji, 26. januara 1945. prvi mlazni avion na svetu namenjen mornarici, poleteo je sa samo jednim motorom.

Sedmog marta stigla je porudžbina za sto aviona *FD-1* koji su kasnije prozvani *FH-1*, kako bi se sprečila zabuna sa kompanijom Daglas sa kojom se inače, 21 godinu kasnije, Mekdonel udružio. *FH-1*, sa dva motora J30-WE-20, nazvan je *fantom*. Bio je to skladan niskokrilni avion sa usisnicima za vazduh u korenu krila, stajnim trapom sa tri točka i četiri mitraljeza od pola inča u nosu. Dostizao je najveću brzinu 812 km na čas, a imao je dobre visinske performanse i bio je »poslušan« kod upravljanja.

Marta 1945. Mekdonel je od mornarice dobio porudžbinu za izradu jačeg prototipa lovačkog aviona za nosače aviona koji je trebalo da ima dva veća Vestinghauzova mlazna motora. Iako je zadržan oblik *fantoma*, novi lovac *XF2H-1* je bio prilično teži i delotvorniji. Prvi let je obavljen 11. januara 1947. i avion je bio najveći dotadašnji program kompanije. Prvi od 56 aviona *F2H-1 banši* (banshee – naziv za vilu koja po karipskim predanjima najavljuje smrt) je poleteo 10. avgusta 1949. Usledilo je 188 aviona *F2H-2* sa motorima EW-34 od po 1462 kg potisne snage i dužeg trupa koji je mogao da primi dodatnih 670 litara goriva. Četrnaest aviona te verzije bilo je namenjeno za prve mlazne noćne lovce na nosačima aviona i opremljeni su radarom za otkrivanje ciljeva za četiri topa kalibra 20 mm. Iako je *F2H-2* bio prilično teži, sačuvao je dobre osobine svojih prethodnika – performanse na visini i lakoća upravljanja – koje su uglavnom bile posledica malog opterećenja krila, karakterističnog već za *fantom* i *F2H-1*. Konačna serija sa kojom je ukupna proizvodnja povećana na 859 aviona tog tipa, označena je kao *F2H-4*. Ovi avioni su bili još teži i jedan od njih se 1949. podigao na preko 15.850 metara visine i postavio rekord visine za mlazne avione.

Banši je 1962. dobio novu zvaničnu oznaku *F-2*, a dve grupe tih mlaznjaka za sve vremenske uslove niz godina su služile u kanadskoj mornarici.

Parazitski osmatrački avion

Oktobra 1945. je armijsko vazduhoplovstvo kod konstruktorske grupe iz Sent Luisa poručilo lovački avion koji je bio i ostao jedinstven. Tokom drugog svetskog rata u okviru ratnog vazduhoplovstva su proučavane mogućnosti za zaštitu međukontinentalnog teškog bombardera *konver XB-36* koji je bio u izgradnji, a isto tako pravljeni su planovi za zaštitu *supertvrđava boing B-29*. Većina planova se vrtela oko tzv. parazitske tehnike – veliki avioni je trebalo da nose jedan ili više malih mlaznih aviona, složenih u prostoru za bombe ili okačenih negde drugde. Po potrebi ovi mali mlaznjaci bi se odbacili da bi mogli da obaraju neprijateljske lovce u napadu ili da fotografišu jako zaštićene ciljeve, a onda da se vrate na svoj matični avion. Zbog toga je Mekdonelov *XP-85* (kasnije *XF-85*) *goblin*, sasvim razumljivo, bio najmanji mlazni lovac ikada

Mekdonel P-101 A vudu



Na suprotnoj strani od gore na dole: Prvi »fantom« je bio FH-1 iz 1945.

F2H-2 banši na nosaču aviona Frenklin D. Ruzvelt.

F3-H3 demon je nosio pod krila četiri rakete sperou III (vrabac)

F-101A vudu je u američkom vazduhoplovstvu počeo da se koristi 1957.

Dole: Jedan F-15 upravo poleće. U naoružanje ratnog vazduhoplovstva SAD uveden je 1974.

izrađen, a verovatno i najkraći mlaznjak iako je bio prilično težak i jak.

Oblikovan je manji trup oko pilotske kabine sa sedištem-katapultom iznad Vestinghauzovog motora J34 sa usisnikom za vazduh u nosu i izduvnikom u repu aviona. Krila su bila blago strelasta i složena i otvarala bi se tek onda kada bi se avion otkačio sa trapeza koji je visio ispod *B-36*. Da ne bi morao da se sklapa i rep, *XP-85* je imao pet patuljastih stabilizatora pravca (kasnije mu je dodat i šesti i još dva na krajevima krila). Prve probe su obavljene izmenjenim *B-29B*. Nakon prvog poletanja malog lovca 23. avgusta 1948, probni pilot je na povratku sa leta imao znatno veće teškoće od očekivanih prilikom pokušaja da se opet usidri na trapez. Kada mu je nestalo goriva i kada je razbio poklopac pilotske kabine uz trapez, radije se okrenuo ka aerodromu Edvards gde je sleteo pomoću skija za sletanje koje su mu bile ugrađene umesto točkova. To je pokvarilo početno oduševljenje zbog kojeg su već sve bombardere *B-36* od 23. nadalje bili opremili osnovnim aparatima za prihvat lovca *F-85*. Javio se i predlog da bi svaki deseti *B-36* bio prerađen u čisto noseći avion za tri sklopljena patuljasta lovca koji je trebalo da služe za zaštitu bombarderskih jedinica i za izviđačke zadatke nakon završenih napada. Iako je drugi prototip *XF-85* bio uspešniji, ipak se 1949. odustalo od tih planova.

Sledeći zahtev američkih vazdušnih snaga bio je plan za lovca velikog doleta koji je trebalo da prati bombardere i da ih štiti kao i avioni *ripablik P-47* i *nort ameriken P-51* godinu ili dve ranije. Godine 1946. odgovarajuće porudžbine su stigle Lokidu i Mekdonelu koji je ponudio avion *XF-88 vudu* (vudu, prema crnačko-kreolskoj religiji). Prvi od dva aviona *vudu* je poleteo neverovatno brzo i to 28. oktobra 1948. Imao je izuzetno dugačak i prostoran trup, male tankove, oštra strelasta krila i rep, i uopšte je pravljen prema najnovijim aerodinamičkim i konstrukcijskim novinama. Glavni nedostaci aviona bili su nedovoljna potisna snaga motora J34 i činjenica da je dolet aviona bio prilično kraći no kod *B-36* koje je trebalo da štiti. Drugi prototip bio je *XF-88A* sa motorima sa dodatnim sagorevanjem.



Levo: F-15A igl je lovac jednosed, naoružan sa četiri radio dirigovane rakete sperou, četiri sajdvindera na infracrveno navođenje i topom M-61.

Desno i dole: Prototip aviona F-18A je prvi put poleteo 18. novembra 1978. Taj tip aviona je trebalo da zameni Mekdonel Daglasov F-4 i LTV-ov A-7 u mornaričkom vazduhoplovstvu. Planirana je izrada 800 primeraka F-18.

Prvobitni avion je kasnije prerađen u *XF-88B* i na njemu su isprobane nadzvučne elise koje su pokretali Alisonovi turboelisni motori.

Avioni demon i vudu

Najmukotrpniji Mekdonelov program – i to zbog okolnosti na koje nije mogao da utiče – besumnje je bio lovac *F3H demon*. Kao i svi dotadašnji mlazni avioni ove kompanije, konstruisan je sa aksijalnim motorom vestinghauz, konkretno sa velikim J40, koji je bio stožer svih planova mornarice za pogon lovačkih i bombarderskih aviona tokom kasnih četrdesetih godina. Mornarica je 1948. naručila *XF3H-1 demon* kao lovački avion za nosače aviona koji je trebalo da ima iste performanse kao i kopneni avioni. Tako je nastao lovac koji je bio još moderniji od *vudua*, iako je postojala očigledna »porodična sličnost«. Da bi se olakšalo sletanje na nosače aviona, krila su bila šira i izdašno opremljena predkrilcima i zakrilcima. Stajni trap je zbog veće stabilnosti imao veoma veliki razmak između točkova, a motor J40 dva bočna usisnika za vazduh na trupu i izlazno mesto ispod repa.

Nakon četiri katastrofalne godine, mornarica je morala da odbaci motor J40. Dilema je bila – da preoblikuje ili sasvim odustane od svojih vazduhoplovnih programa. Iako je mornarica prvih 60 *demona* mogla da koristi jedino kao demonstracione primerke za vojne vazduhoplovne škole, Mekdonel je sa isprobanim motorima alison J71-A-2 od 6470 kg potisne snage pri dodatnom sagorevanju ipak uspeo da spase *demona*.

Nakon tako nastalog zakašnjenja, Mekdonel je *demon* preradio u presretač za sve vremenske uslove, naoružan raketama. *F3H-2* je 1957. stigao na nosače aviona kao najmoderniji ratni avion koji je ikada služio u pomorskim jedinicama. Ukupno je izrađeno 519 aviona tog tipa, među kojima je većina bila jurišnika *F3H-2*, a u zaključnim serijama nalazilo se 79 nosača raketa *F3H-2M* i 146 noćnih lovaca *F3H-2N*.

Nakon završenog programa *XF-88* u drugoj polovini 1950. započet je rad na obimnim istraživanjima za dalji razvoj ovog aviona. Taj se napor isplatio već sledeće godine, kada je zvanično odobren »sistem naoružanja 105« koji je trebalo da se koristi kao lovac u okviru strateške vazduhoplovne komande. Maja 1953. kada je projekat završen, kompanija je dobila porudžbinu za 29 aviona sa oznakom *F-101A*, a ime *vudu* je zadržano. Prvi novi *vudu* je poleteo 29. septembra 1954, ali je SAC (Strateška vazduhoplovna komanda) već istog dana odlučila da odustane od tog programa jer avion i dalje nije imao potreban dolet za pratnju bombardera do njihovih ciljeva. Međutim, taktička komanda američkog vazduhoplovstva je odlučila da kupi *vudu* kao višenamenski lovac, bombarder ili izviđački avion.

F-101A se odlikovao pre svega po svom izuzetno širokom trupu u kome je bilo mesta za 9700 litara goriva i dva tada veoma jaka motora prat i vitni od po 6600 kg potisne snage. Naoružan je bio sa četiri topa M-39 kalibra 20 mm, a imao je i nosače za rakete na uvlačenje. *F-101* se smatra jednim od najpouzdanijih američkih lovačkih aviona. Izrađen je u skoro 850 primeraka,



a još dugo je korišćen u kanadskom vazduhoplovstvu. Maja 1953. je Mekdonel izgubio bitku za standardni mornarički lovački avion, u kojoj je pobedio konkurent Vojt, ali ga je to samo podstaklo da se još predanije posveti projektu aviona koji je konačno, kao *fantom II*, postao najveći uspeh kompanije, a o njemu je već opširno pisano u naslovu *Crne ptice* ove edicije.

Lovci budućnosti

Kada je 1967. postalo očigledno da toliko hvaljeni avion *F-111* kompanije Dženeral dinamiks neće moći da se koristi kao lovački avion, ratno vazduhoplovstvo je grozničavo tražilo nove avione, čemu je doprinela i pojava sovjetskog *MIG-25*. Posledica te situacije je bila porudžbina Mekdonel Daglasu (korporaciji koja je bila nastala preuzimanjem Daglasa 1966) decembra 1969. za izradu novog lovačkog aviona *F-15*, tj. za 18 jednosedih *F-15* i dva dvoseda *TF-15*. Prvi od ovih prototipova nastalih u fabrici u Sent Luisu je poleteo 27. jula 1972. *F-15* je bio jednostavniji od svog mornaričkog takmaca *grumana F-14 tomketa*, ali je imao bolje i jače motore prat i vitni F 100 sa potisnom snagom od po 10.800 kg i odmah je predstavljao pravi uspeh. Uprkos tome da je to bio izuzetno skup avion, usledile su brojne porudžbine i razume se, sve bolje i bolje verzije. Sredinom osamdesetih godina, nakon 444. izrađenog aviona prešlo se na *F-15C*, a 11. decembra 1986. prvi put je poleteo prototip verzije *F-15E* koji je odmah poručen u 392 primerka. Avioni *F-15* koriste se i u izraelskom, saudijskom i japanskom vazduhoplovstvu. Sedamdesetih godina Mekdonel je prvo krenuo sa izradom po licenci britanskog *harijera*, lovca sa vertikalnim poletanjem i sletanjem, a onda je ubrzo prešao na sopstveni razvoj i proizvodnju tog aviona koji se izrađuje za marince i koji očigledno pruža zanimljive mogućnosti za dalji razvoj.



AVIONI MICUBIŠI

Poznati lovac zero je samo jedan od brojnih ratnih aviona izrađenih u kompaniji Micubiši

Veliki industrijski koncern Micubiši je ušao u domen vazduhoplovstva 1920, kada je u Micubišijevoj podružnici u gradu Kobe započeta izrada aviona prema stranim licencama. Nakon što je kompanija izradila 200 francuskih školskih aviona *njepor*, ona je obezbedila saradnju konstruktora Herberta Smita (Herbert Smith) iz Sopvita čiji avioni su Micubišiju doneli velike porudžbine japanske mornarice. Avion *1M F1* je preuzet kao lovac jednosed pod oznakom *tip 10* i izrađen je u ukupno 138 primeraka, *2M R1* je bio izviđački avion i njegove razvojne verzije su se nalazile u proizvodnji tokom narednih osam godina do 1930 – ukupno 159 aviona. Oba tipa aviona su se nalazila na prvom japanskom nosaču aviona *Hošo*, a još više se potvrdio Smitov dvokrilni avion *2M T1*, serijski torpedni bombarder *B1 M*, koji je izrađen u 442 primerka. Manje uspeha je Micubiši sa svojim *2M B* doživeo kod armijskog vazduhoplovstva, koje je poručilo mali broj tih lakih bombardera pod svojom oznakom *tip 87*. A dva neuobičajena aviona nemačkog konstruktora Baumana (laki bombarder *2M B2* i izviđački avion *2M RA tobi*) bili su očigledan neuspeh.

Prelomni trenutak za kompaniju nastupio je 1926, kada je nadležnima dat na ocenu prvi prototip aviona japanskog konstruktora. Džodži Hatori je kod planiranja svog lovačkog aviona *1M F9 taka* (jastreb), koji je trebalo da na nosačima aviona zameni *tip 10*, imao u vidu tadašnje francuske avione. Na upornice točkova je pričvrstio dva hladnjaka za motor, a donji deo aviona je oblikovan nalik na čamac sa plovcima za slučaj prinudnog sletanja na površinu mora. Međutim, mornarica je dala prednost isprobanoj Glosterovoj konstrukciji koju je prema licenci nudio Nakadžima. Nakon nekoliko sličnih neuspeha, Micubiši je konačno postigao pun pogodak svojim dvokrilnim avionom *3M R4* koji je pod oznakom *B2 M* izrađivao za mornaricu.

Razni tipovi aviona

Džodži Hatori se nije obeshrabrio početnim neuspesima i uskoro je, na sopstvenu inicijativu, počeo da radi na jednomotornom poduprtom srednjokrilcu sa otvorenim sedištem za pilota i strelca i kabinom za još tri člana posade. Taj avion je trebalo da bude univerzalni školski i trenažni avion za pripremu pilota, strelaca, navigatora, radista i bombardera. U proizvodnju je ušao kao *tip 90* i kao školski i laki transportni avion doživeo je veliki uspeh.

Do početka drugog svetskog rata je izrađeno 616 primeraka, od čega 542 u drugim fabrikama. Brojni avioni *tip 90* leteli su i nakon 1945, ali opremljeni zelenim krstovima – znakom predaje. Sličan je bio i visokokrilac *tip 92* koji je izrađen u 230 primeraka za armijsko vazduhoplovstvo. Korišćen je u Mandžuriji za vreme takozvanog incidenta godine 1931. kojim je započet dugotrajni rat između Japana i Kine, ali se ni tada, pa ni kasnije nije posebno proslavio.

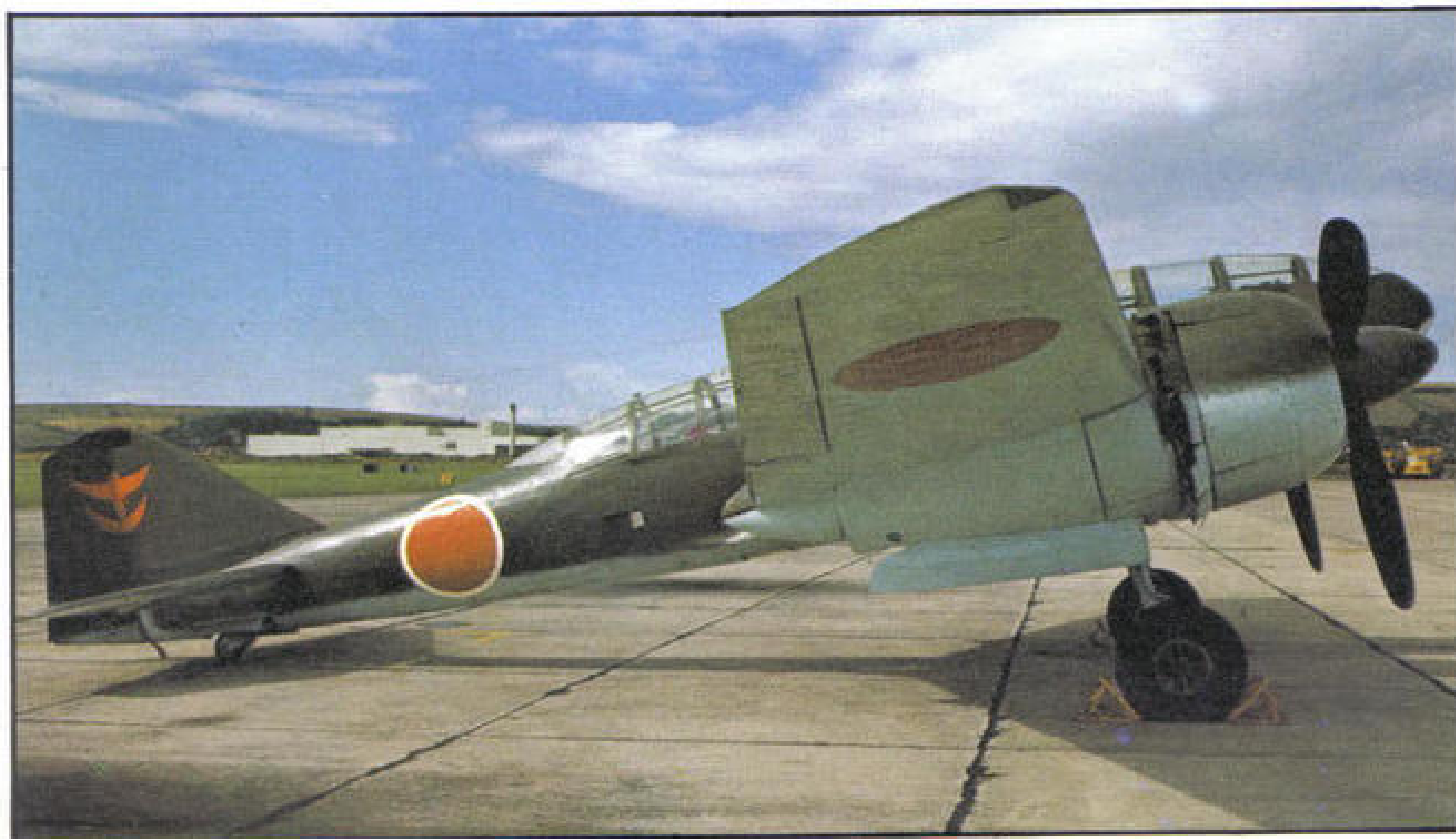
Japan se tokom tridesetih godina pripremao za rat i Micubiši je vojsci i mornarici, koje su stalno tražile nove vrste aviona, predstavio mnoge prototipove. Među njima je, zbog svoje veličine, značajan *Ki-20* koji je konstruisan prema Junkersovom projektu *K-51* vojnoj verziji divovskog putničkog aviona *junkers G-38*.

Bombarderi po uzoru na Junkersa

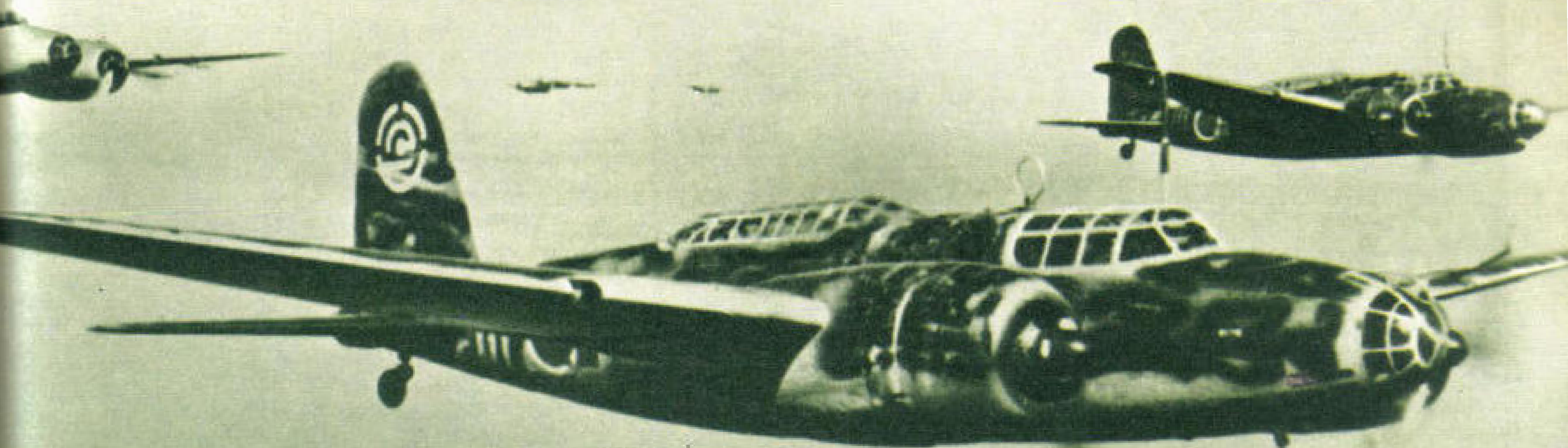
Drugi bombarderi konstruisani prema Junkersovim projektima doživeli su još veći uspeh. *Ki-1* je izrađivan u svim glavnim verzijama kao *tip 93*, a pri tom se teški bombarder *tip 93-II* razlikovao od *tipa 93-I* po tome što je imao pokrivenu kabinu i razna poboljšanja na trupu, gondolama motora i stajnom trapu, a osnovna konstrukcija je ostala ista. Međutim, ovaj avion se u borbama iznad Kine nije proslavio i zasenio ga je dvomotorni laki bombarder *Ki-2* koji je podsećao na

Gore: Armijski bombarder Ki-21, koji su saveznici prozvali sali, bio je osnovni bombarder armijskog vazduhoplovstva od 1939. do kraja rata. Godine 1942. pojavio se poboljšani Ki-21-II koji je prikazan na fotografiji.

Levo dole: Ki-46 je bio veoma uspešan i izuzetno brz izviđački avion koji je u dve glavne verzije izrađen u oko 1700 primeraka.



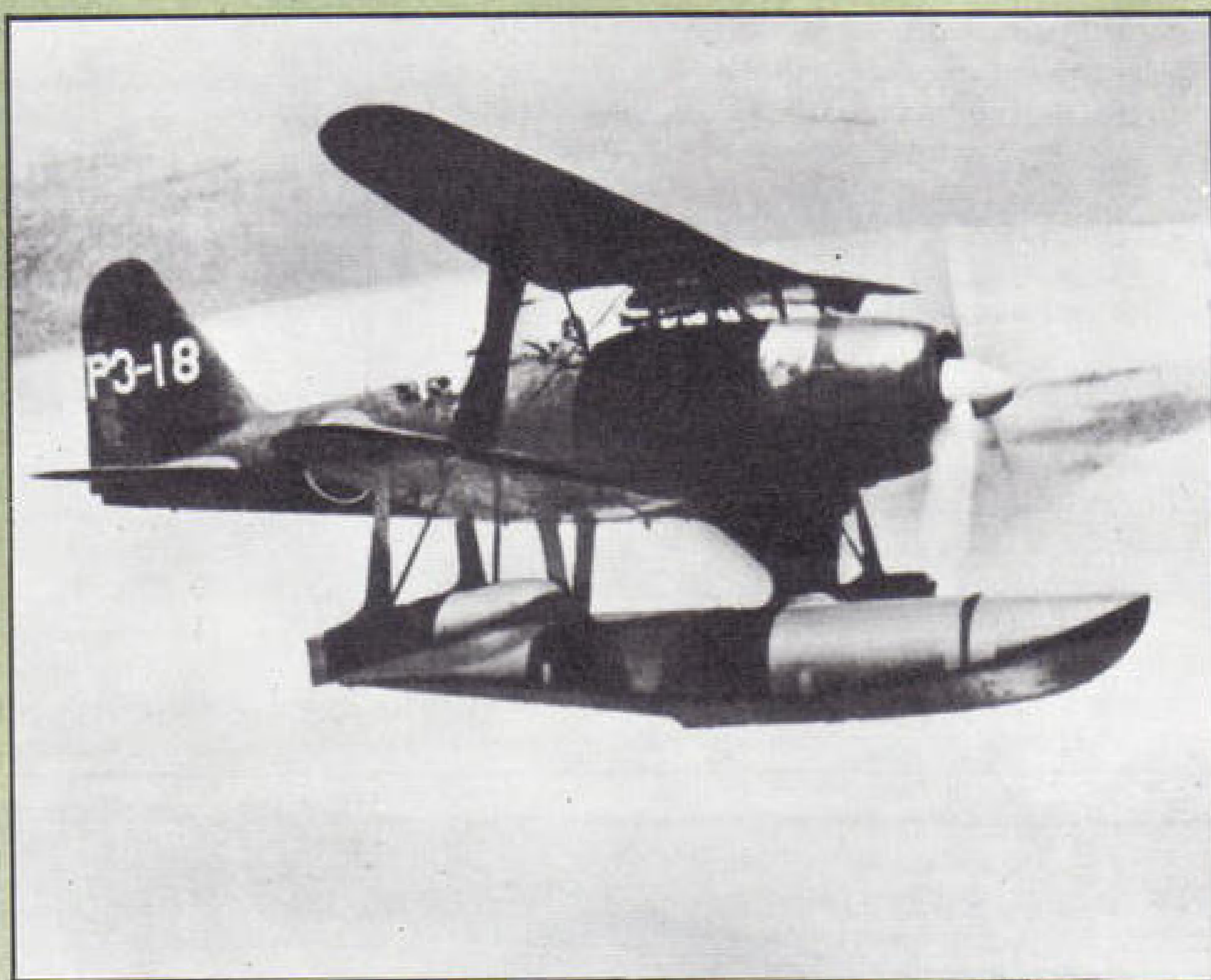


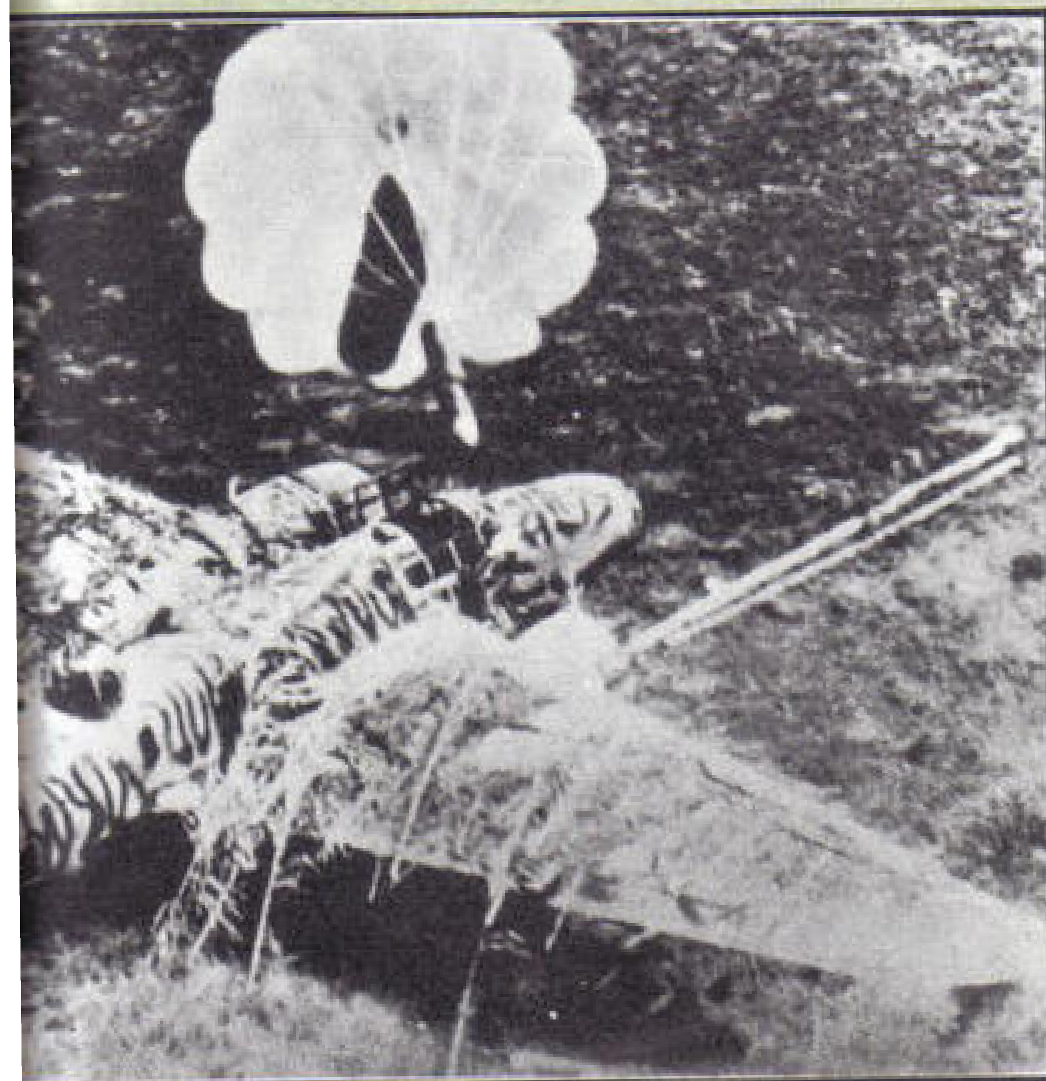


smanjeni *Ki-1*. Sa dva motora nakadžima kotubuki od po 750 KS dostigao je najveću brzinu 225 km na čas. Ukupno je izrađen 131 primerak prve verzije i 61 avion *Ki-2-II* koji su bili u proizvodnji od 1937. Ovaj avion je imao pokrivenu kupolu za strelca u nosu, pokrivenu pilotsku kabinu, stajni trap na uvlačenje i jače zvezdaste motore Ha-8. Teret bombi je i dalje bio svega 500 kg, ali je brzina povećana na 283 km na čas. Avioni *Ki-2* su bili veoma uspešni iznad Kine i izuzetno omiljeni kod posada.

Značajan prototip bio je i dvomotorni srednjokrilac *Ka-9*. Avion, koji je naizgled bio konstruisan za izviđačke zadatke, je u stvari poslužio kao prototip za *Ka-15* koji je postao najbrojniji dvomotorni bombarder japanske mornarice na početku drugog svetskog rata. *Ka-9* je opremljen sa dva zvezdasta motora koji su avionu obezbeđivali dolet 6010 kilometara kod brzine od oko 204 km na čas.

Nakon obavljenih proba različitih prototipova *Ka-15*, novi bombarder je ušao u proizvodnju kao *G3 M1* ili mornarički *tip 96* koji je korišćen kao bombarder za napade iz kopnenih baza. *Tip 96* je odigrao odlučujuću ulogu kod, za Japance jedne od najuspelijih akcija, potapanja britanskih ratnih brodova *Princ od Vesla* i *Ripalz* 10. decembra 1941. u blizini malajske obale.





Ukupno je izrađeno 1048 aviona *G3 M* u raznim verzijama, od toga 615 u Micubišijevoj fabrici u Nagoji.

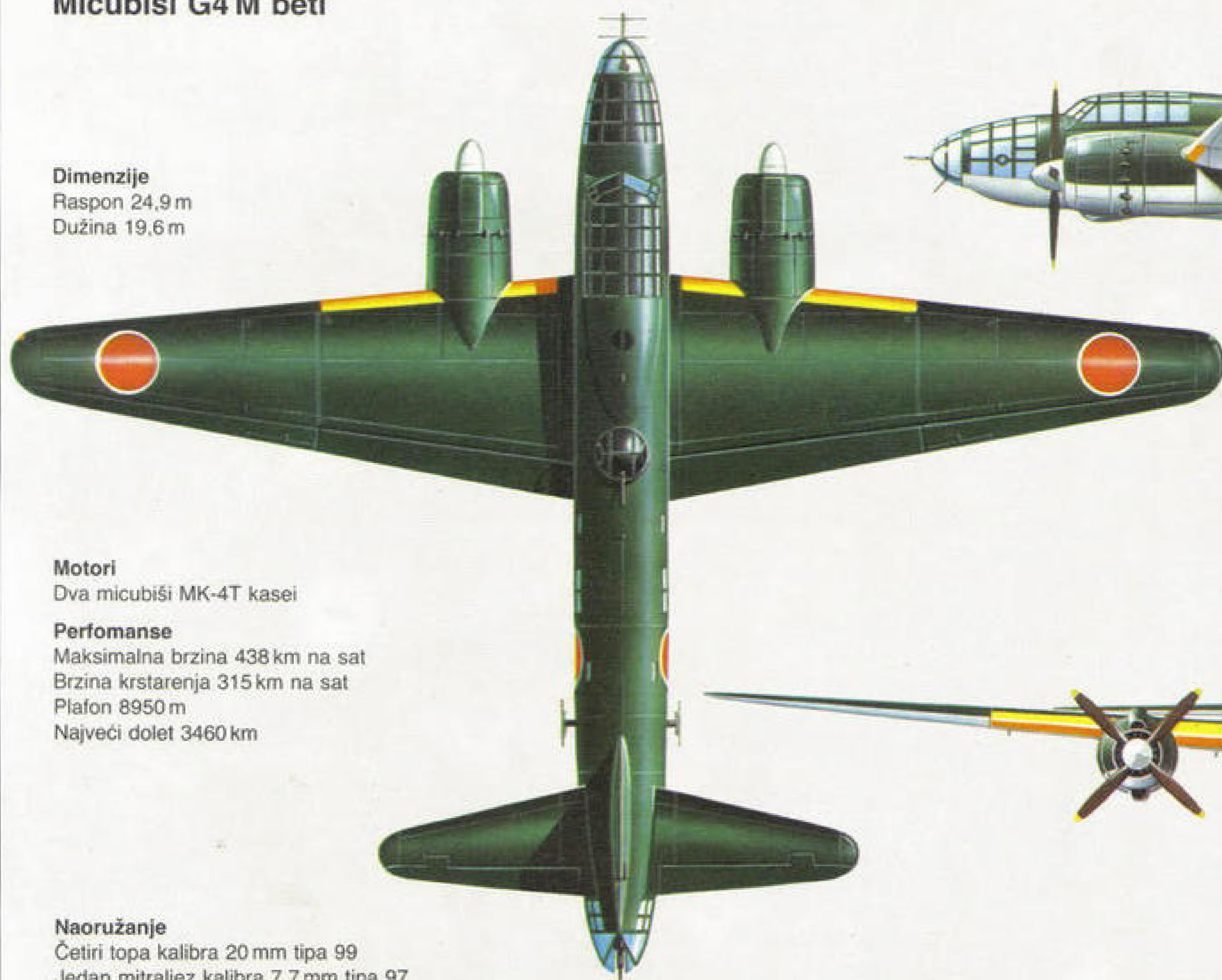
Tip 96 ili, kako su ga zvali Japanci, *čukoh*, bio je među prvim bombarderima na svetu koji su mogli da obavljaju napade preletevši na stotine kilometara između Japana ili Formoze (Tajvana) i ciljeva u Kini. Ovi dugi letovi su Japancima već od 1937. predstavljali nešto sasvim uobičajeno, ali britanska flota koju su uništili 10. decembra 1941. sve do napada uopšte nije bila svesna da *čukoh* i noviji bombarder *tip 1* mogu da obave let od 1450 km koji je bio potreban da bi se postigla pobeda.

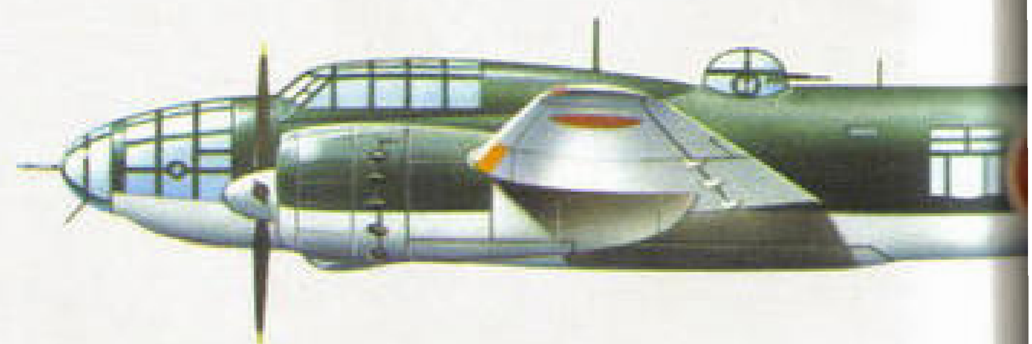
Godine 1932. japanska mornarica je zahtevala novi lovački avion i Micubiši je izradio dva prototipa sa fabričkom oznakom *IMF 10*. To su bila dva niskokrilca sa otvorenom kabinom i nepokretnim stajnim trapom, prilično slična Boingovom lovcu *P-26*. Avioni se mornarici nisu dopali pa je mladi Džiro Horikoši (kasnije je konstruisao *zero*) iz njih razvio *Ka-14* koji je prvi put poleteo 4. februara 1935; njime je Micubiši učestovao na novom konkursu mornarice. Avion je bio vitkiji od prethodnika i njegova brzina 450 km na čas je premašila sva očekivanja tako da je na brzinu izrađeno još pet prototipova. U proizvodnju je uveden kao lo-

Gore: Izviđački hidroplan F1 M2 je bio tako svestran da je po potrebi mogao da se sa uspehom koristi i kao lovački avion.

Levo: Američka bomba, okačena ispod padobrana, eksplodiraće svakog trenutka na dobro zakamufliranom bombarderu Ki-21, na japanskom aerodromu.

Micubiši G4 M beti







Dimenzije
Raspon 24,9 m
Dužina 19,6 m

Motori
Dva micubiši MK-4T kasei

Perfomanse
Maksimalna brzina 438 km na sat
Brzina krstarenja 315 km na sat
Plafon 8950 m
Najveći dolet 3460 km

Naoružanje
Četiri topa kalibra 20 mm tipa 99
Jedan mitraljez kalibra 7.7 mm tipa 97
Najveća težina bombi 1000 kg





Levo: K3 M1 je uveliko korišćen za trenažu posada i pored ostalog kao laki transportni avion.

Levo dole: A5 M je bio prvi jednokrilni lovac japanske mornarice i prethodnik poznatog lovca zero.



Desno: Najpoznatiji japanski lovac u drugom svetskom ratu A6 M2, poznat kao zero-sen, prevazilazio je na početku rata sve savezničke lovce korišćene na Tihom okeanu.



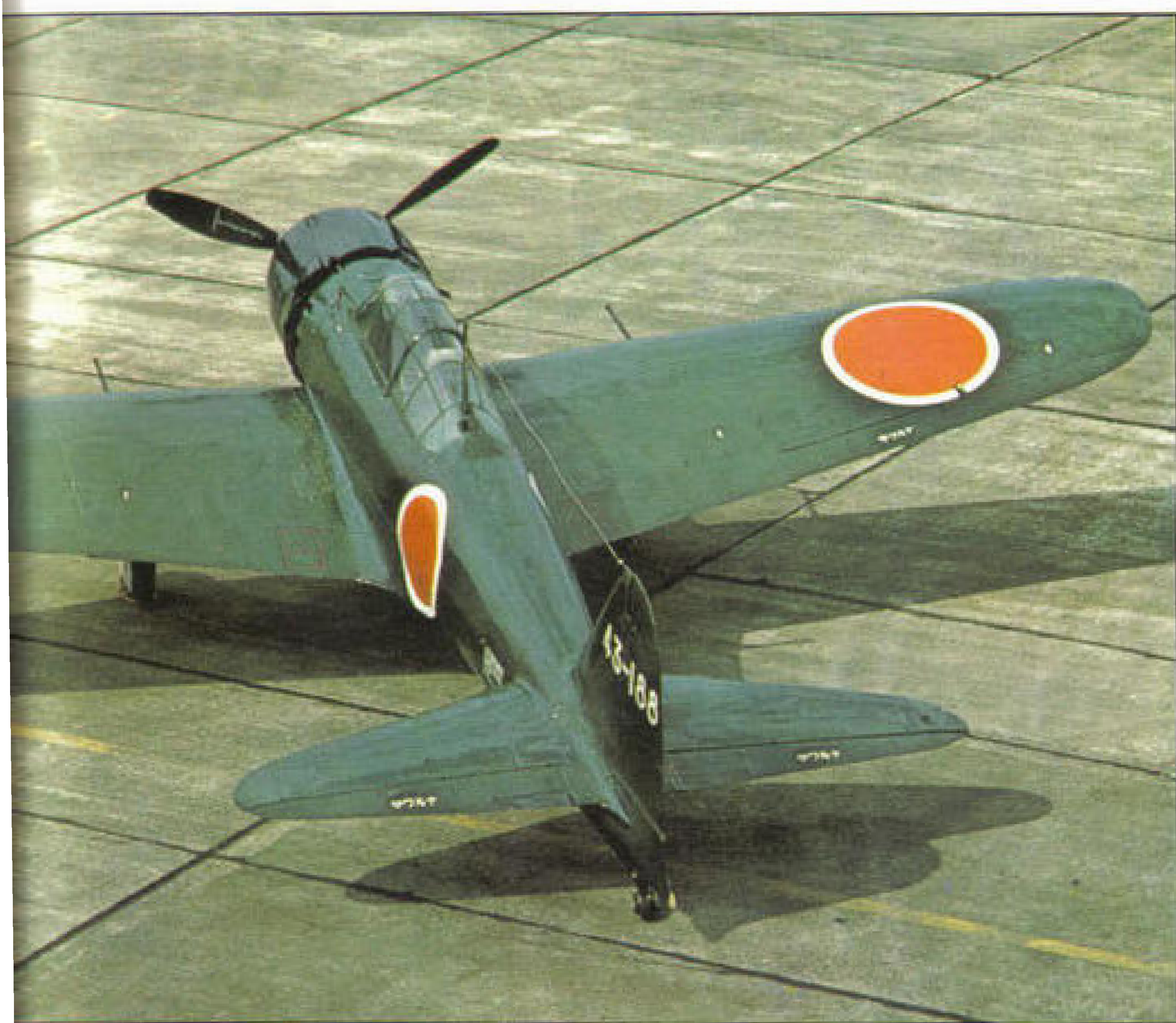


Desno: Micubišijev presretač J2 M, koji se veoma brzo peo, uglavnom je korišćen za odbranu japanskih ostrva. Ovi odlični lovci izrađeni su u više verzija u preko 470 primeraka.

vac za nosače aviona *A5 ML tip 96*. Kasnije verzije bile su *A5 M2a* sa pokrivenom pilotskom kabinom, eksperimentalni *A5 M3* sa francuskim motorom hispano-suiza, sa topom koji je pucao kroz osovinu elise i glavna serijska verzija *A5 M4* koja je dostizala najveću brzinu 435 km na čas na visini od 3000 metara. *A5 M* se dobro pokazao u borbama iznad kineskih priobalnih gradova, a kasnije i kao pratilac dvomotornih bombardera prilikom letova u unutrašnjost te zemlje.

Micubiši je dao veliki doprinos kod uvođenja novih aviona u jedinice mornaričkog vazduhoplovstva godine 1936, čime mu je omogućio da je po kvalitetu nadmašilo zapadne sile. Godine 1937. Micubiši je sličnu uslugu učino i armijskom vazduhoplovstvu. Aprila iste godine je blago zakamufliran ratni jednokrilac sa civilnom registracijom i pod nazivom *kamikaze* (božanski vetar) u rekordnom vremenu preleteo put od Tokija do Londona – za nešto preko 51 čas. Ovaj dvosedi jednokrilni avion sa zatvorenom kabinom je u stvari bio izviđački avion *Ki-15* ili *tip 97*. Prototip, koji je konstruisao Fumihiko Kono, prvi put je poleteo maja 1936. Verzija *Ki-15-I* je dostigla brzinu 480 km na čas, dok je *Ki-15-II* dostavljen operativnim jedinicama krajem 1939. Ukupno je izrađeno 439 aviona *Ki-15*, a za mornaricu još dodatnih 50 aviona kao *C5 M*. I upravo jedan od tih aviona je 10. decembra 1941. otkrio britanske ratne brodove u blizini Malaje.

Ki-30 je uveden u jedinice kao laki bombarder *tip 97*. Prototip je prvi put poleteo 28. februara 1937. Ukupno ih je izrađeno 636 i oni su uveliko korišćeni u Kini. Avion je bio jednomotorni srednjokrilac sa nepokretnim stajnim trapom i sa dugačkom kabinom prekrivenom pleksiglasom za posadu. U trupu je nosio 300 kg bombi, a imao je dva mitraljeza kalibra 7,7 mm. Sa zvezdastim motorom Ha-5KAI od 960 KS je dostizao najveću brzinu od 432 km na čas.



Žilavi Ki-21

Treći novi avion za armijsko vazduhoplovstvo je verovatno bio najznačajniji. Početkom 1936. vojska je zatražila avion koji je trebalo da zameni tada već zastareli teški bombarder *Ki-1*. Nakadžima i Micubiši su ponudili prototipove koji su pobudili prilično interesovanje, ali vojska im je predložila da prototipove još poboljšaju i nakon temeljitih izmena na avionu *Ki-21*, koje su obavili konstruktori Nakata i Ozava, Micubišijev avion je pobedio na konkursu. Zbog tih razvojnih teškoća operativne jedinice su prve serijske teške bombardere *tip 97* počele da dobijaju tek pri kraju 1939. Vojska je u Italiji morala da kupi 85 Fiatovih aviona *Br 20* kojima je trebalo da popuni prazninu. Ovi avioni su u borbama sa sovjetskim pilotima kod Nomonhama sredinom 1939. doživeli velike gubitke, a isto to im se dogodilo ranije u Kini. Piloti bombardera su novi *Ki-21* prihvatili sa velikim oduševljenjem. Na visini od 4000 metara *Ki-21* je dostizao brzinu od 432 km na čas, a uobičajeni dolet je iznosio 1500 km. Mogao je da ponese 1000 kg bombi. Isprva je bio naoružan sa tri mitraljeza kalibra 7,7 mm, a uskoro je naoružanje udvostručeno. Od decembra 1941. *Ki-21* se pojavljivao svugde gde je ratovala japanska armija, ali su gubici naglo rasli. Uprkos tome *sali* (kako su avion nazivali saveznici) je bio najznačajniji bombarder suvozemne armije. Izrađena su 2064 primerka, a od toga 1713 u Micubišijevoj fabrici u Nagoji. Od decembra 1942. izrađivana je poboljšana verzija *Ki-21-II* sa jačim motorima od po 1405 KS koja je letela uz najveću brzinu od 486 km na čas. Trosedi torpedni bombarder *Ka-16* je preuzela mornarica kao *tip 97*. To je bio avion za napade sa nosača aviona, a poručeno ih je svega nekoliko za slučaj da se moderniji poručeni avion *nakadžima B5 N1* ne pokaže uspešnim.

Micubišijevi konstruktori su iz *Ki-30* stvorili poboljšani *Ki-51*, avion za napade *tip 99*, naoružan sa tri mitraljeza i 200 kg bombi. Po prototipu, koji je prvi put poleteo 1939, izrađeno je 2385 primeraka ove letelice, od toga 1459 kod Micubišija. Čvrsti i pokretni *Ki-51* su u većem broju korišćeni u jedinicama kamikaza.

Dole: Micubišijev glavni međuratni transportni avion bio je Ki-57, koji je prvo korišćen na putničkim linijama, a onda je prilagođen za ratne potrebe. Prilično je ličio na daglasa DC-3 tj. na dakotu, a u stvari razvijen je od uspešnog bombardera Ki-21.

Prototip hidroaviona *Ka-17* konstruktora Džodžija Hatorija je poleteo juna 1936. Iz ovog dvokrilnog aviona sa središnjim glavnim plovkom i dva plovka za ravnotežu na krajevima krila nastao je *F1 M2*. Avion je imao zvezdasti motor micubiši zausei 13 od 875 KS i nekon dugog razvoja programa 1940. je kao *tip 0* počeo da stiže u prve jedinice. Ratovao je na svim tihookeanskim ratištima i prilično se dobro pokazao prilikom izvršavanja zadataka. Imao je, na visini 3440 metara, najveću brzinu 370 km na čas, a bio je naoružan sa tri mitraljeza kalibra 7,7 mm i sa 120 kg bombi.

Godine 1939. nastupio je značajan datum za kompaniju Micubiši – prvog aprila je probni pilot Kacuzo Šime prvi put poleteo prototipom lovca *A6 M1* koji je razvijen u slavni *zero* čiji put od najuspešnijeg lovca u ratu na Tihom okeanu do samoubilačkog aviona je opisan u knjizi *Ratna krila* našeg izdanja o istoriji vazduhoplovstva.

Glavni transportni avion tokom rata bio je *Ki-57* koji je nastao još pre rata kao civilni putnički avion za 11 putnika i 300 kg tereta. Kao *tip 100* izrađen je u 507 primeraka. To je bio niskokrilac uvlačećeg stajnog trapa i njegova verzija *Ki-57-I* je sa zvezdastim motorima Ha-5 KAI dostigla brzinu 430 km na čas, dok je *Ki-57-II* bio brži za 40 kilometara.

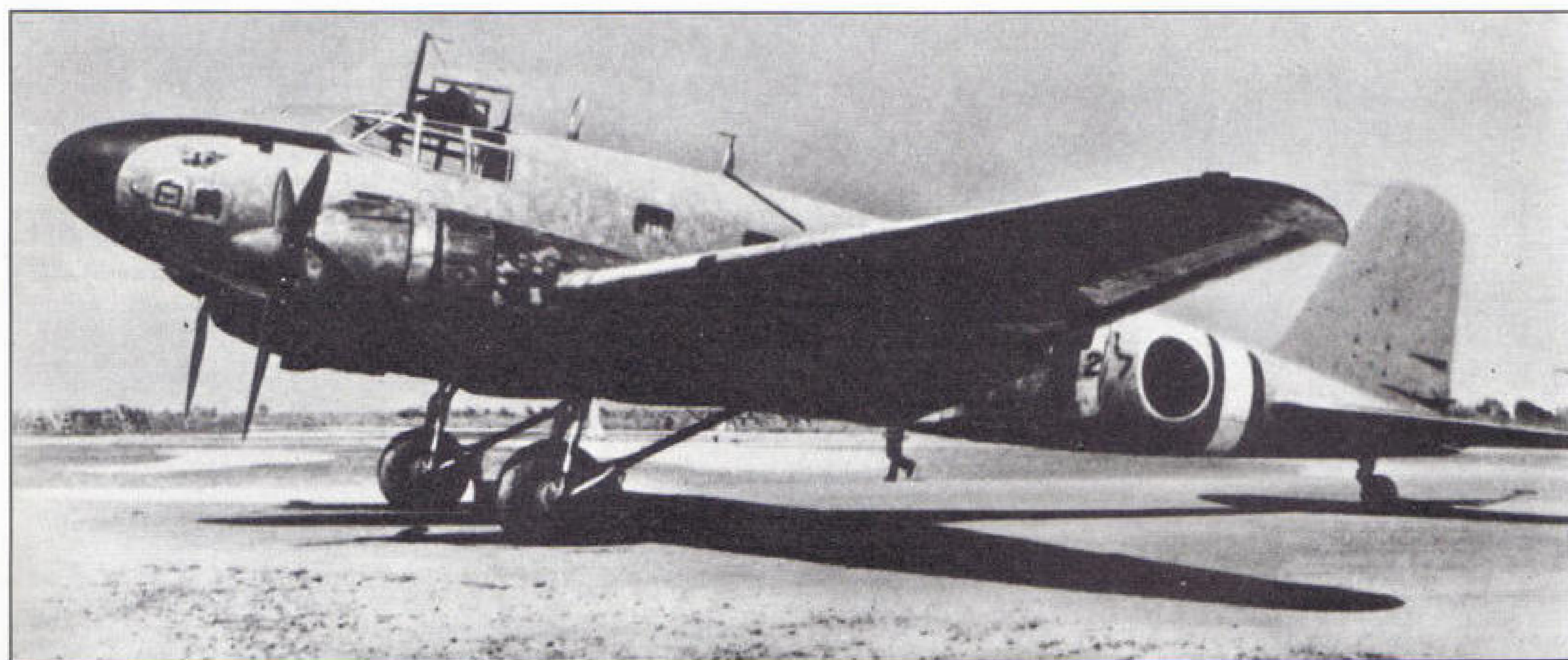
Tomio Kubo je izradio poznati *Ki-46* i time ispunio zahteve vojske koja je 1939. naručila izviđački avion velikog doleta. Glavna serijska verzija je bila izviđač *tip 100 tip 2* koji je od decembra 1941. krstario širom Tihog okeana. Bio je to, u aerodinamičkom pogledu, avion veoma čistih linija, potpuno metalni niskokrilac sa velikim stabilizatorom pravca, sa dva zvezdasta motora Ha-102 od po 1050 KS i dostizao je brzinu od 604 km na čas. Avion je imao dovoljno goriva da je mogao da preleti 2474 km. Isproban je i kao presretač i jurišnik, ali sa mnogo manje uspeha. Ukupno su izrađena 1742 primerka ovog aviona, a poboljšani *tip 100 tip 3* je leteo brzinom 630 km na čas. Tokom leta 1941. iznad Kine se prvi put pojavio novi Micubišijev bombarder *G4 M* ili *tip 1* koji je trebalo da nasledi poznati *čukoh*. Bio je izuzetno lepo aerodinamički oblikovan i lako prepoznatljiv zahvaljujući trupu u obliku cigare, bio je duži od svog prethodnika, ali je imao i svoju negativnu stranu – bio je izuzetno ranjiv. Posada nije imala zaštićena sedišta, a nezaštićeni su bili i rezervoari za gorivo u krilima, tako da je avion već prilikom pogodaka iz lakih mitraljeza lako mogao da plane čime je stekao nimalo laskavi nadimak »leteći upaljač«. Konstruktori su nastojali da otklone tu slabu stranu aviona, ali poboljšanja su sprovedena na svega nekoliko od preko 1450 aviona *G4 M* koliko ih je proizvodeno do kraja rata.

Presretači za odbranu Japana

Džiro Horikoši je stvorio i *J2 M raiden* (munja) brzi presretač koji se veoma brzo peo. Prvi od tri prototipa je poleteo 20. marta 1942. Proizvodnja je međutim krenula uz velike teškoće i izrađeno je svega 155 aviona verzije *J2 M2*, 260 *J2 M3* i 55 primeraka kasnijih verzija. Nekoliko tih aviona prvih serija je korišćeno na Filipinima, ali većina ih je upotrebljena za odbranu Japana ili ključnih objekata carstva, kao što su bila, na primer, naftonosna polja na Sumatri. Karakteristike *raidena* su bile jako naoružanje (4 topa kalibra 20 mm u krilima kod *J2 M3*), velika brzina, 588 km na čas, i sposobnost da se za šest minuta i 14 sekundi penje na visinu do 6000 metara.

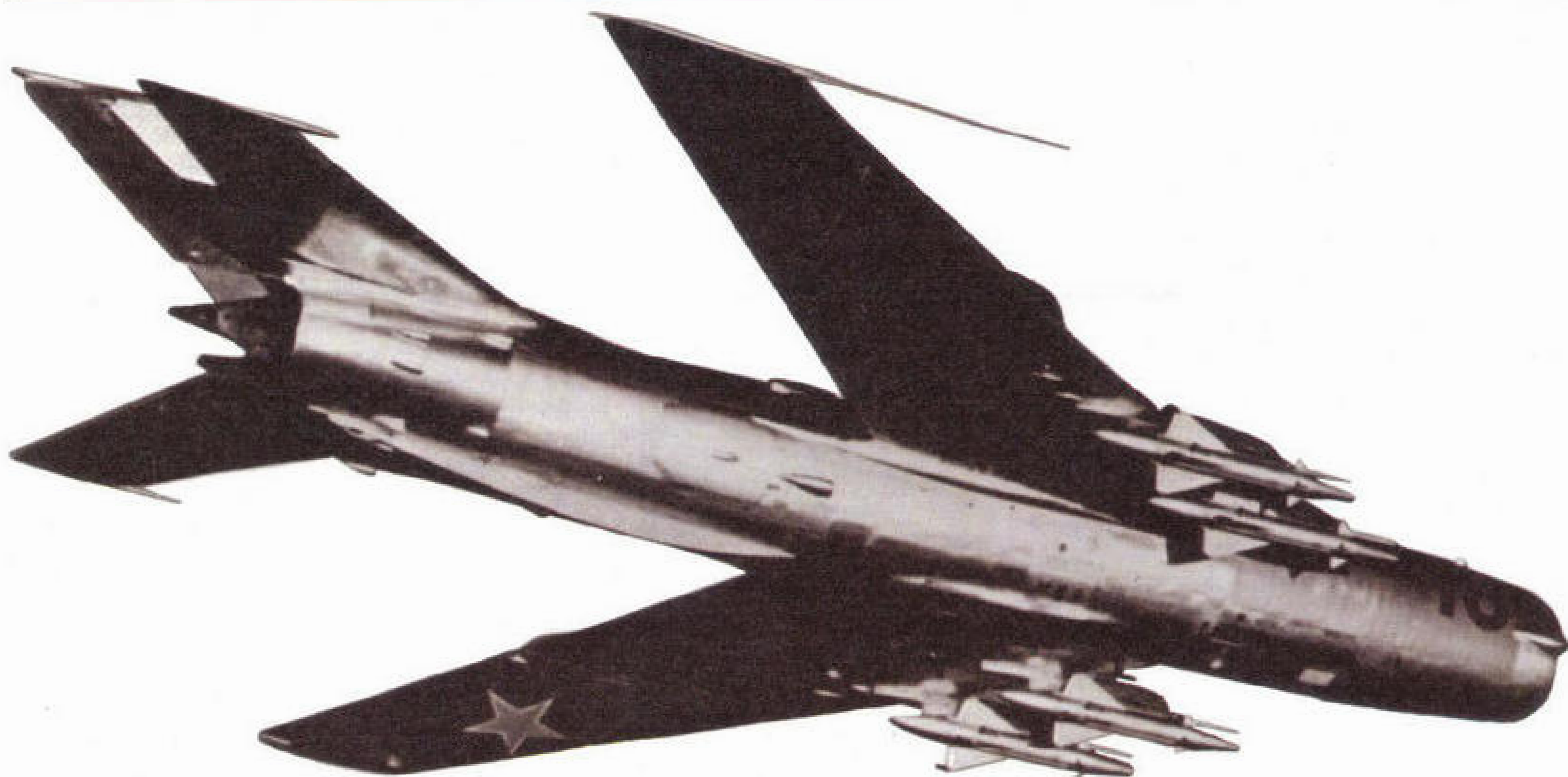
Dvomotorni bombarder *hirju* (leteći zmaj) je bio izuzetan avion čije performanse su bile vredne mnogih jednosedih aviona. Imao je vitak trup i zastaklen nos sa pokretnim mitraljezom kalibra 12,7 mm. Imao je po jedan takva mitraljez i s desne i s leve strane trupa, kao i u repu aviona. A u kupoli na gornjem delu trupa nalazio se top kalibra 20 mm. Rezervoari za gorivo i ulje su bili na odbacivanje, a posadu od 6 do 8 članova štitile su ojačane ploče. Ovih je aviona izrađeno 698, a korišćeni su u devet grupa armijskog vazduhoplovstva. Među poslednjim avionima koje je Micubiši izradio tokom rata nalazili su se i visinski presretač *Ki-109* koji nikada nije učestvovao u borbama i četiri prototipa dvosedog dvomotornog lovca *Ki-38* velikog doleta. Micubišijev najsmeliji avion onog vremena bio je presretač na mlazni pogon J8 M1 za mornaricu. Prvi prototip, koji je bio planiran prema uzoru na Meseršmitov *Me-163*, poleteo je 7. jula 1945, ali se taj avion zbog greške na mlaznom motoru srušio, a probni pilot je poginuo. Uprkos toj nesreći proizvodnja ovog aviona je započeta pri samom kraju rata.

Nakon drugog svetskog rata, Micubiši je postao najveći proizvođač aviona u Japanu. Pored mnogobrojnih američkih aviona izrađivao je i sopstvene uspešne modele, na primer putnički avion *MU-2* sa dva turboelisna motora, mlazni školski avion *T-2* i presretač *F-1* za japanske odbrambene vazdušne snage.



MIKOJANOVA REMEK-DELA

Naziv MIG je postao sinonim za sovjetske mlazne lovačke avione



Imena A. I. Mikojana i M. J. Gurjeviča neraskidivo su povezana sa sovjetskim lovačkim avionima posleratnog razdoblja. Kada je 1964. Gurjevič zbog slabog zdravlja morao da napusti konstruktorski biro, Mikojan je u oznakama novih aviona i dalje zadržao ime svog dugogodišnjeg saradnika. Artem Ivanovič Mikojan se rodio 5. avgusta 1905. u Sanainu (danas Tumanjan) u Jermeniji kao stolarov sin. Nakon odsluženog roka u Crvenoj armiji, upisao se na vojnu akademiju Frunze sa koje je 1930. prešao na vojnu vazduhoplovnu akademiju Žukovskog na kojoj je diplomirao 1937. Za diplomski rad je konstruisao i izradio laki mali avion *oktjabronok*.

Mikojan se priključio Centralnom konstruktorskom birou (CKB) 1937. kao član ekipe konstruktora lovačkih aviona pod rukovodstvom Polikarpova. Drugi konstruktor čije ime je isto sadržano u nazivu MIG bio je Mihail Josifovič Gurjevič koji je tada već bio jedan od glavnih konstruktora u ekipi Polikarpova. Rođen je 2. januara 1893. u Rubanščinu (danas Sudža) kot Kurska. Studirao je na univerzitetu u Harkovu i Parizu na Vazduhoplovnoj akademiji. Godine 1923. je diplomirao na tehnološkom institutu u Harkovu. Izvesno vreme je bio član grupe za projektovanje hidroaviona u DKB-u, a onda je postao glavni Kočeriginov asistent u projektovanju lovačkih aviona i jurišnika.

Lovački avioni za velike visine

Godine 1938. Mikojan i Gurjevič su zajedničkim snagama započeli rad na planiranju jednosedog presretača koji je trebalo da bude najdelotvorniji na visini 6000 ili više metara. Godine 1939. dobili su sopstveni konstruktorski biro OKB 155. *Tip I-200* (kasnije *MIG-1*) je imao veliki Mikulinov motor AM-35A sa 12 cilindara na tekuće hlađenje koji je u prvobitnoj verziji iz 1939. prilikom poletanja razvijao 1350 KS, a na visini od 6000 metara 1200 KS. To ne samo da je u ono vreme bio najsnažniji sovjetski avionski motor, već je bio i jedini motor za letove na velikim visinama.

Nesumnjivo je rad u konstruktorskom birou Polikarpova jako uticao na Mikojana i Gurjeviča. Sličnost između *MIG-1* i neuspelog modela Polikarpova *I-185* sa zvezdastim motorom bila je očigledna. Oba aviona bila su omanja, imali su kraći zadnji deo trupa i slično oblikovana krila i visinska kormila. Zbog dužeg i težeg nosa *MIG-1* je bio nestabilan po dubini i manje pokretljiv od aviona sa zvezdastim motorom. Ali, bio je izuzetno brz i najveća brzina postignuta tokom probnih letova iznosila je 648 km na čas. *MIG-1* je poručen, bukvalno, sa samog crtaćeg stola – avion je počeo da se planira krajem 1939, a početna proizvodna serija od 100 aviona je krenula još pre dovršenih proba prototipova, avgusta 1940.

Nakon prve serije avion je donekle izmenjen. Između ostalog povećan je V oblik krila, a poklopac kabine sa bočnim šarkama, koji se tokom leta nije mogao otvoriti pa su ga piloti mahom skidali, zamenjen je klizećim. Od 1940. do 1942. izrađena su 4322 lovca tipa *MIG-1* i *MIG-3*, a onda je proizvodnja obustavljena jer *MIG-3* nije bio dorastao tadašnjim nemačkim i sovjetskim lovačkim avionima. Uprkos izmenama bilo je i dalje teško upravljati avionom *MIG-3*, a njegovo naoružanje – jedan mitraljez UB kalibra 12,7 mm i dva mitraljeza ŠKAS 7,62 mm – nije bilo dovoljno.

Zbog prekinute isporuke motora AM-35 pokušano je da se u *MIG-3* ugradi zvezdasti motor M-82, ali je taj za 40 cm širi motor tako pokvario aerodinamiku aviona da je bio za 75 km na čas sporiji od serijskog *MIG-3*. Međutim, imao je jače naoružanje, tri mitraljeza tipa UBS kalibra 12,7 mm. Godine 1942. je izrađen drugi

Gore: MIG-19 je bio prvi sovjetski serijski lovac koji je mogao da premaši brzinu zvuka u horizontalnom letu. Pripadnici jedinica NATO-a su ga prozvali farmer.







jako prerađen prototip *I-211 (E)* koji je imao i jači motor M-83F od 1850 KS. Ovaj avion je dostizao najveću brzinu 670 km na čas, ali sovjetsko vazduhoplovstvo je tada već koristilo uspešni Lavočkinov *La-5* sa istim zvezdastim motorom.

Imajući u vidu monopol na području konstrukcije lovačkih aviona u stvari iznenađuje činjenica da su *MIG-1* i *MIG-3* jedini serijski avioni koje su konstruktori izradili tokom ratnih godina, uprkos izvesnom broju uspešnih prototipova. Među njima se nalazio i niz lovaca za velike visine koji su veoma ličili jedan na drugi a razlikovali su se jedino u detaljima. Prvi prototip te serije, *I-220 (A)* je poleteo januara 1943. Sa motorom AM-39 je dostizao 697 km na čas na visini 7800 metara. *I-220 (A)* još nije imao kabinu sa stalnim pritiskom kao ni motor sa turbokompresorom, dok je *I-221 (2A)* povećanog raspona krila već imao motor sa turbokompresorom, a *I-222 (3A)* kabinu sa stalnim pritiskom, snižen gornji deo trupa i četvorokraku elisu. *I-224 (4A)* iz 1944. koji je bio opremljen motorom AM-39FB od 1900 KS, dostigao je visinu od 14.100 metara što je predstavljalo rekord visine za sovjetske lovce sa klipnim motorom. Model *I-225 (5A)* je opet imao kraća krila, a njegov motor je bio AM-42FB od 2200 KS sa jednim jedinim turbokompresorom. Avion je na visini 10.000 metara razvijao brzinu od 726 km na čas.

I-230 (D) iz 1942. je predstavljao aerodinamički i tehnološki poboljšani *MIG-3*. Prvi prototip je imao motor AM-35A sa kojim je postizao brzinu 660 km na čas, znači samo malo više od *MIG-3*. Kako je nosio više goriva, dolet mu je povećan na 1300 km. Drugi prototip, *I-231 (2D)* koji je izrađen godine 1943. imao je motor AM-39 od 1700 KS, a najveća brzina mu je *povećana na 707 km na čas. Nekoliko predserijskih* aviona *I-230* poslato je 12. gardijskom lovačkom puku koji je branio Moskvu da bi ih isprobali u borbama.

P. D. Grupin iz konstruktorske grupe MIG je bio zadužen za izradu jednosedog dvomotornog lovca za dugu pratnju koji je sa oznakom *MIG-5* i *DIS-200* dovršen maja 1941. Prema prvobitnim zamislima, avion je trebalo da bude više ili manje metalne konstrukcije, ali već na samom početku izgradnje prototipa morali su se odlučiti za drvenu konstrukciju. Prvi prototip, koji je

Sasvim gore: MIG-3 je bio prvi moderniji sovjetski lovac na početku rata, ali već krajem 1941. je prestao da se proizvodi.

Gore u sredini: I-250N je bio probni MIG i maja 1945. je dostigao najveću brzinu od 825 km na čas.

Gore: Prvi mlazni MIG je bio MIG-9 sa dva motora RD-20 koji su bili sovjetska kopija nemačkog motora BMW 003A.

Desno sasvim gore: MIG-17PF, presretač za sve uslove, dugo je služio i u čehoslovačkom ratnom vazduhoplovstvu.

Desno gore: Avion MIG-17PFU je bio naoružan jedino raketama.



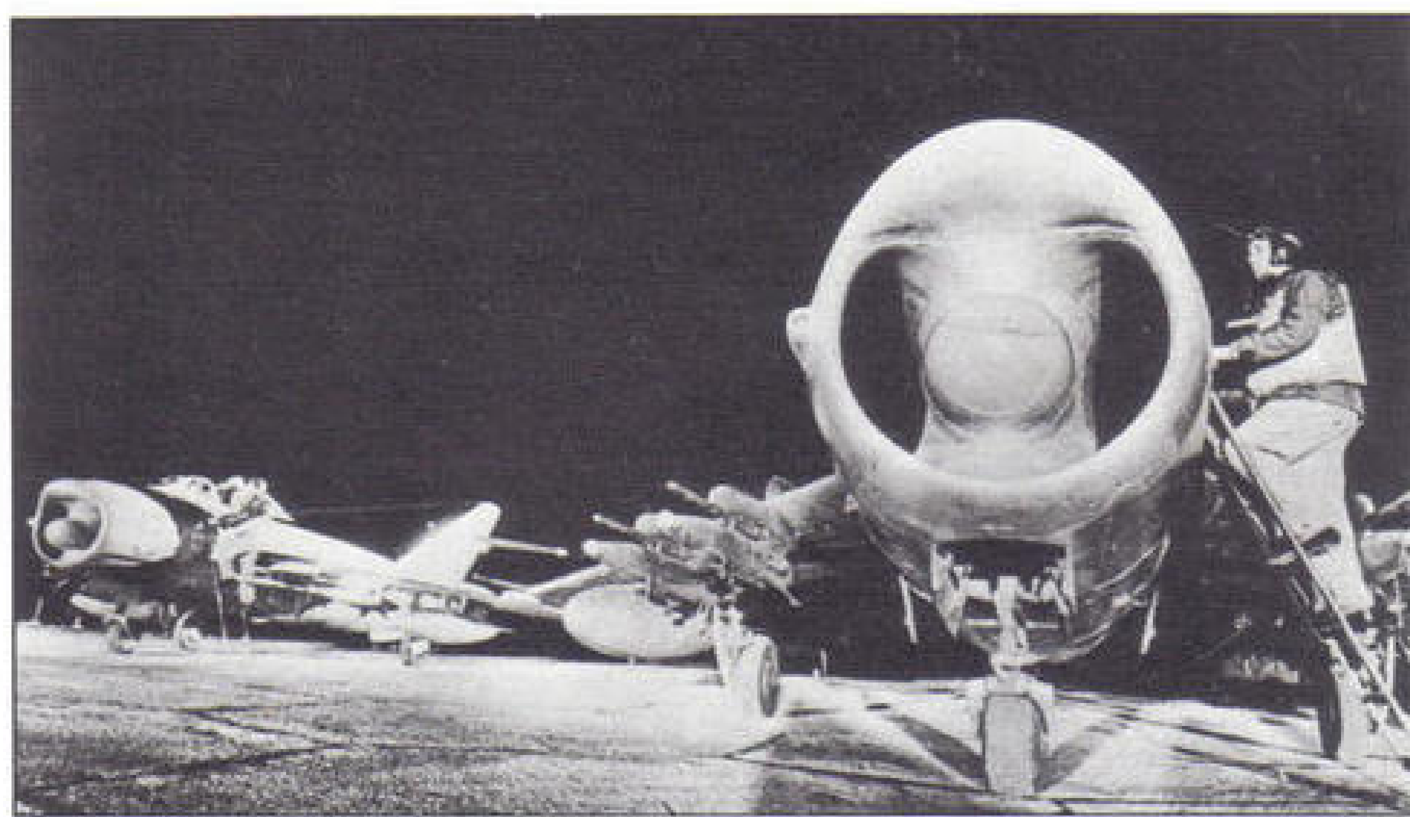
imao dva motora AM-35 od po 1400 KS, je dostigao najveću brzinu od 630 km na čas. Najveći dolet aviona bio je 2350 km. Avion je bio dobro naoružan topom VJa kalibra 23 mm ispod trupa a imao je i dva mitraljeza BS 12,7 mm i četiri mitraljeza 7,62 mm koji su se nalazili u korenu krila. Godine 1942. izrađen je prototip sa dva zvezdasta motora M-82F od po 1700 KS.

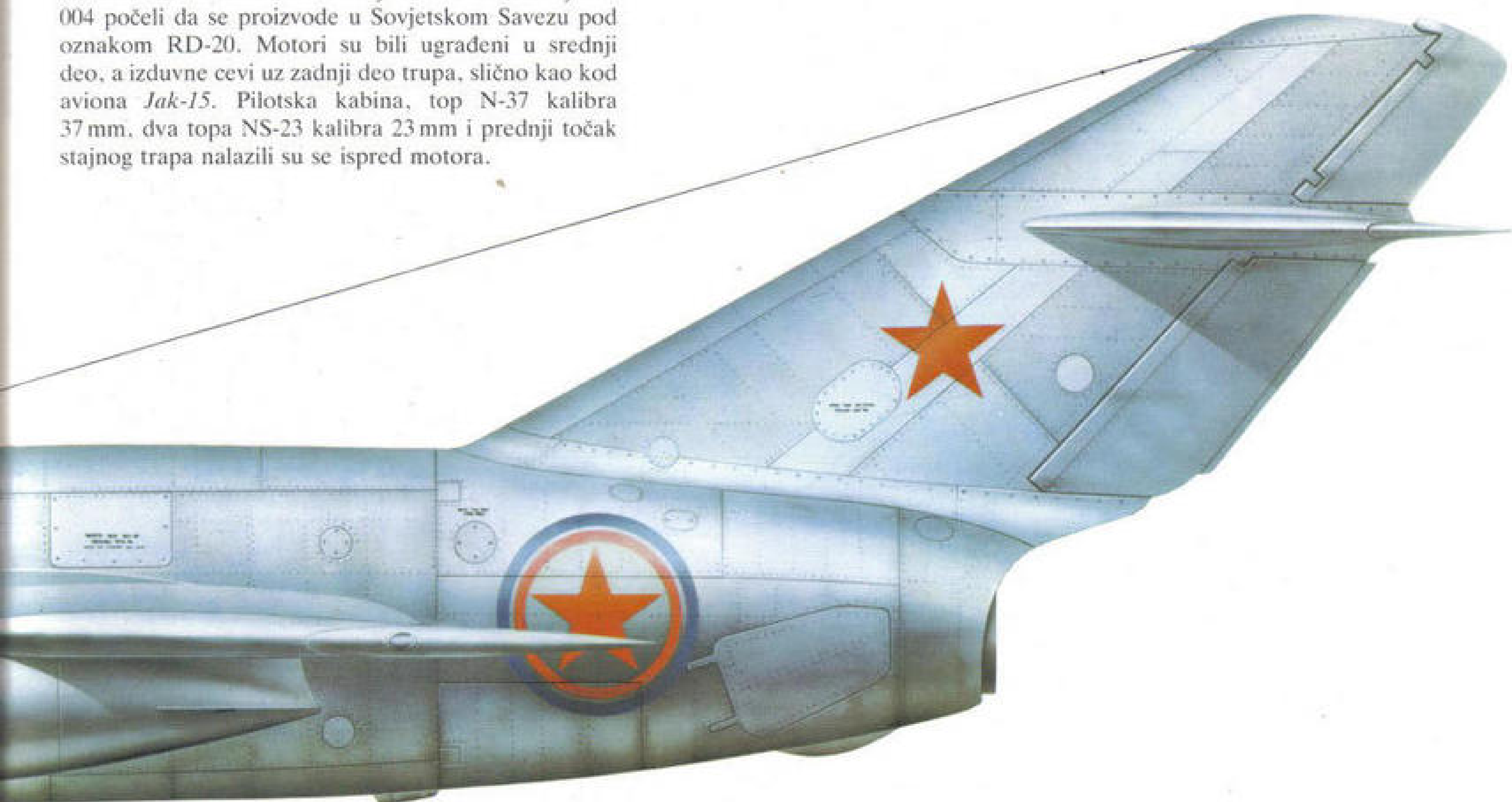
Mlazni avioni svih tipova

Pri kraju rata sovjetski konstruktori su pokušali da povećaju brzinu aviona sa klipnim motorom uz pomoć dodatnih raketa i kompresorskih »ubrzivača«. Metalni avion, *I-250 (N)* koji nije imao nikakve veze sa prethodnim lovcima, imao je tzv. kombinaciju Holščevnikova sastavljenu od motora VK-107R od 12 cilindara od 1451 KS koji je pokretao i kompresor u zadnjem delu trupa i time stvarao 300 kg dodatnog potiska, a ukupna snaga je odgovarala jačini od 2800 KS. Model *I-250 (N)* je imao kratka krila tankog profila i bio je naoružan topom kalibra 20 mm i dva mitraljeza UBS 12,7 mm. Za vreme proba, maja 1945, prototip je na visini 7800 metara postigao brzinu 825 km na čas. Izrađen je samo manji broj aviona tog tipa, koji su bili opremljeni sa tri do četiri topa kalibra 20 mm.

U konstruktorskom birou MIG se nakon *I-250* odustalo od izrade elisnih lovaca i preusmerili su se na mlazni i raketni pogon. Prvi raketni avion je razvijen iz Meseršmitovog *Me-263* koji je bio izveden iz *Me-163 kometa*. Tip *I-270 (Ž)* koji je izrađen 1946. imao je, za razliku od svog uzora, ravna krila i raketni motor Duškina i Gluška sa 1450 kg potisne snage. Imao je goriva za najviše 9 minuta i najveću brzinu 1000 km na čas, a visinu 15.000 metara avion bi postigao za 3 minute. Njegov plafon je bio 18.000 metara. Izrađena su samo dva prototipa. Mikojan i Gurjevič su u isto vreme konstruisali mlazni avion *I-300* sa dva nemačka mlazna motora BMW 003A koji su kao i motori jumo 004 počeli da se proizvode u Sovjetskom Savezu pod oznakom RD-20. Motori su bili ugrađeni u srednji deo, a izduvne cevi uz zadnji deo trupa, slično kao kod aviona *Jak-15*. Pilotska kabina, top N-37 kalibra 37 mm, dva topa NS-23 kalibra 23 mm i prednji točak stajnog trapa nalazili su se ispred motora.







MIG-15 severnokorejskog vazduhoplovstva

Ukupno so izrađena tri prototipa koji su na probnim letovima dostigli brzinu 911 km na čas, ali pri tom su jako vibrirali. Probni pilot Grinčik je poginuo jula 1946. prilikom testiranja aviona *MIG-9*, a zbog loše izrade zamalo da pogine i probni pilot M. Galaj. Uprkos svemu tome, *I-300* je na dan sovjetskog vazduhoplovstva 1946. prvi put javno prikazan. Po Staljinovom naređenju pripremljena je predserijska grupa od 15 aviona koja je trebalo da preleti Crveni trg tokom parade u čast godišnjice oktobarske revolucije. Iako je sve bilo spremno, nijedan avion toga dana nije mogao da poleti zbog magle. Ukupno je izrađeno oko 500 aviona koji su nosili serijsku oznaku *MIG-9*.

Strelasti MIG-15

Sledeći avion koji je planiran u birou bio je *MIG-15*. Iako je javnosti već bio poznat, jer je prikazan 1948. povodom dana sovjetskog vazduhoplovstva, na naslovnim stranama štampe pojavio se tek novembra 1950, kada je prvi put primećen iznad Koreje. U vreme pre prvog leta *MIG-9*, već marta 1946, započeti su projekti za jednosedi lovac brzine 0,9 maha koji je trebalo da ima goriva za jedan sat, uz brzo penjanje i dovoljnu pokretljivost na velikim visinama. Konstruktori su se opredelili za srednjokrilni avion sa izrazitom strelom krila i cevastim trupom, a trebalo je da ima motor od najmanje 2000 kg potisne snage, motor koji je u to vreme tek nastajao u Sovjetskom Savezu.

Pre početka izrade sovjetska vlada je potpisala sporazum sa Velikom Britanijom o kupovini Rols Rojsovih motora dervent i nin. Jedan od tih motora je onda namenjen novom prototipu *MIG*, tada još uvek sa oznakom *I-310*, koji je prvi put poleteo 30. decembra 1947. a nakon proba je kao *MIG-15* počeo serijski da se proizvodi.

MIG-15 je imao sovjetsku kopiju motora nin RD-45F koji je razvijao potisnu snagu od 2270 kg. Lovac je ispod nosa imao naoružanje od dva topa NS-23 kalibra 23 mm i jednog topa N-37 kalibra 37 mm koji je u poslednjim serijama zamenjen topom tipa NR-37 kalibra 37 mm. Prema zapadnim merilima, kod svih sovjetskih ratnih i mnogih posleratnih aviona oprema za navigaciju i radio-oprema bile su veoma jednostavne, pa je to, uz slabiju obučenost pilota, bio jedan od razloga što su američki piloti u lovcima *F-86 sejbr* tokom korejskog rata uz malobrojne sopstvene gubitke oborili veliki broj *MIG-15* iako se sovjetski avion bolje peo i imao je veće ubrzanje od protivnika. Međutim, prilikom obrušavanja često bi zapao u teškoće. Naime, uz aerodinamičke probleme, kod brzina većih od 0,86 maha često bi dolazilo do deformisanja krila. Iako su *MIG-15 bis* ili *MIG-15 SD* opremljeni jačom verzijom motora nin konstruktora Klimova sa oznakom VK-1 koji je imao potisnu snagu od 2700 kg, a uz dodatno ubrizgavanje i 3000 kg, navedene slabe osobine aviona nisu sasvim otklonjene sve do sledeće verzije, *MIG-17*. Medutim, *MIG-15* ipak predstavlja jedan od kamena-medjaša u istoriji sovjetskog vazduhoplovstva. Korišćen je u mnogim zemljama, u Čehoslovačkoj je izrađivan po licenci pod oznakom *S-102*, a u Poljskoj kao *LIM-1*. Izrađivan je u devet osnovnih verzija: glavna proizvodna serija *MIG-15S* i *SD*, dvosedi školski avion *MIG-15UTI*, dva izviđačka lovca *MIG-15R* i *MIG-15 bis R*, lovac za sve vremenske uslove *MIG-15P* i lovac-bombarder *MIG-15SB*.

Sovjetski nadzvučni presretač

MIG-17 je do izvesne mere predstavljao varijantu *MIG-15*, ali je uprkos tome u stvari to bio nov avion. Kako bi se poboljšale njegove letne performanse, krila su mu izmenjena. Dobila su tanji profil, zakošeniju napadnu ivicu, a strelasti oblik spoljašnjih delova krila povećan je na 43 stepena, a na srednjim delovima na 47 stepeni. Dodat je i treći graničnik za stabilnost graničnog sloja i povećana je površina zakrilaca i vazdušnih kočnica. Trup je doživeo manje izmena, ali je *MIG-17* ipak bio nešto veći od svog prethodnika.

MIG-17, koji je prvi put isproban januara 1950, bio je prvi sovjetski avion koji je u vodoravnom letu dostigao brzinu zvuka. Prototipom tog aviona to je izveo probni pilot Ivaščenko koji je uskoro zatim poginuo za vreme ispitivanja brzine. Prvi serijski avioni su se međusobno razlikovali uglavnom po obliku vazdušnih kočnica na zadnjem delu trupa, a serijska izrada je započeta verzijom *MIG-17F*. Ovaj avion je bio i prvi koji je imao varijantu motora konstruktora Klimova VK-1F sa dodatnim sagoravanjem, a zadnji deo trupa je nešto skraćen da bi se oslobodila izduvna cev.

Motor VK-1F je pri običnom sagorevanju razvijao 2600 kg, a pri dodatnom 3380 kg potisne snage. To je avionu *MIG-17F* omogućavalo da na visini 3000 metara postiže najveću brzinu 1145 km na čas i plafon 16.600 metara. Najveći dolet sa dodatnim gorivom bio je 1980 km. Glavne verzije su bile: prva proizvodna serija *MIG-17* i njena varijanta za sve vremenske uslove *MIG-17P* i glavna proizvodna serija *MIG-17F* i njena varijanta *MIG-17PF*. Varijanta modela *PF* bio je *MIG-17 P FU* koji je bio naoružan jedino raketama. *MIG-17* je izrađivan u Čehoslovačkoj pod oznakom *S-104*, u Poljskoj kao *LIM-5* i u Kini kao *F-4*.

MIG-19 (oznaka prototipa *SM*) je bio više ili manje prelazno rešenje, jer je izrađen u svega 2500 primeraka. Avion je u izvesnom pogledu bio dvomotorna verzija modela *MIG-17*, iako je imao potpuno novu konstrukciju. Krila su na napadnoj ivici imala strelu od 58 stepeni. Konačni prototip ovog modela, koji je prvi put poleteo septembra 1953, imao je dva Mikulinova aksijalna mlazna motora AM-5 od kojih je svaki razvijao 2250 kg potisne snage, a pri dodatnom sagorevanju i do 3150 kg. Ovi motori su bili ugrađeni uporedo u zadnjem delu trupa. Kasnija verzija, *MIG-19S* je imala

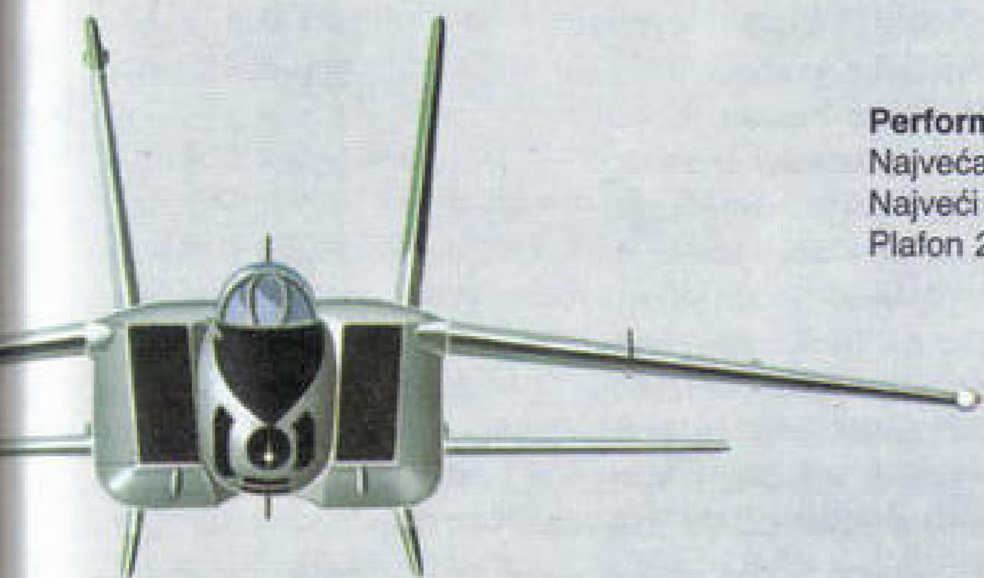
Dimenzije
Raspon 13,44 m
Dužina 22,3 m
Visina 5,6 m





MIG-25 R sovjetskog ratnog vazduhoplovstva

Motori
Dva tumanski R-31 potisne snage od po 12.300 kg



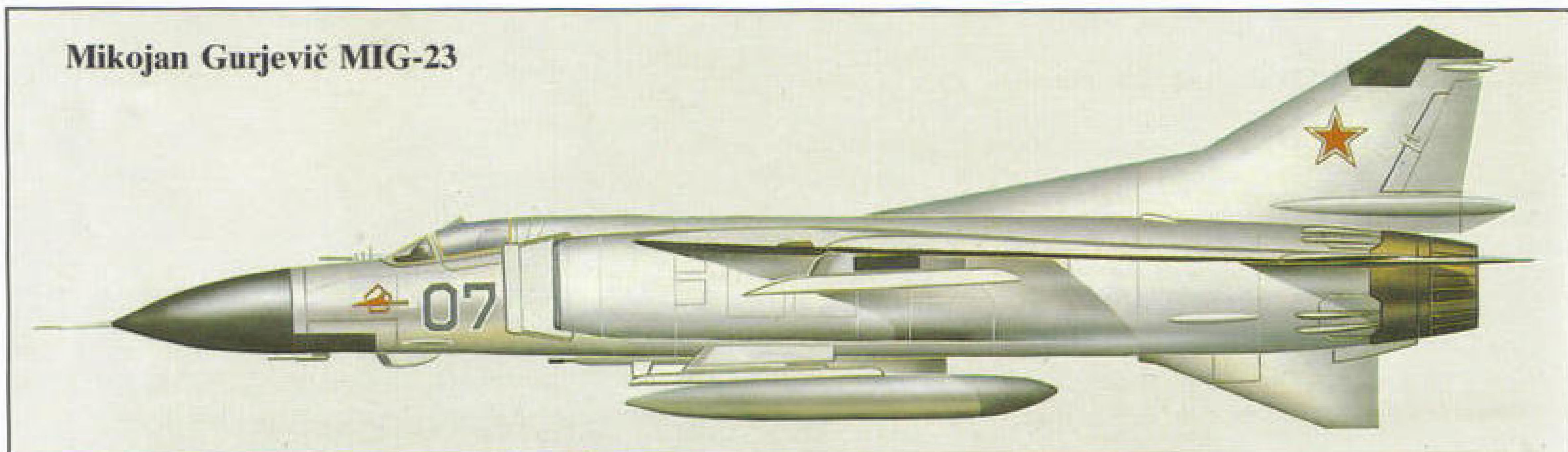
Performanse
Najveća brzina 3,2 maha
Najveći dolet 2500 km
Plafon 24.400 m

Levo: Jednosedi MIG-27 je taktički lovac promenljive geometrije krila.

Levo dole: E-166 je na izgled veoma sličan avionu MIG-21, ali je veći, teži i ima jači motor. Ovim avionom Mosolov je 1962. postigao svetski rekord brzine, 2681 km na čas. Više svetskih rekorda je postignuto i avionima MIG-21.

Desno: MIG-21 je predstavljao sigurno najuspešniji avion konstruktorskog biroa MIG, a MIG-21 bis (na slici) je njegova najbolja verzija.





dva jača motora tipa AM-9B i težinu na poletanju od 7600 kg. Kod *MIG-17F* ova težina je bila 5350 kg. *MIG-19* je bio prvi sovjetski serijski lovac koji je u horizontalnom letu uveliko premašio brzinu zvuka. Najveća brzina *MIG-19S* je bila 1452 km na čas na visini 10.000 metara. Izrađivan je i u verziji za sve vremenske uslove *(MIG-19P* i *PF)* i školskoj verziji *(MIG-19UTI)* koje su bile naoružane topovima i raketama. *MIG-19* je prodat u Poljsku, na Kubu, u Indoneziju i Irak. U Čehoslovačkoj je izrađivan pod oznakom *S-105*, a u Kini kao *F-6*.

Model *I-320 (R-1)* je predstavljao rani pokušaj konstruktorske grupe da izradi dvomotorni dvosedi lovac za sve vremenske uslove. Od tih planova se odustalo u korist *MIG-17P* koji je svoje zadatke isto tako dobro obavljao iako je bio jednosed. U model *I-320 R-1* su ugrađena dva motora tipa RD-45, jedan iza drugog, tako da je prednji motor imao izduvno mesto ispod trupa, a drugi u zadnjem delu.

Najveći uspeh Mikojana i Gurjeviča nesumnjivo je *MIG-21*, o kome je detaljno pisano u knjizi *Crne ptice* i koji je tokom punih dvadeset godina bio predmet rada konstruktorskog biroa MIG. Razume se, tokom celog tog razdoblja nastajali su i novi probni lovački avioni: »teški« lovci *I-3, I-7, I-75, I-150, I-152*, rekordni *I-166*... Prvi pobrojani avioni su imali strelasta krila, a poslednji tada već isprobana delta krila. Većina tih aviona nikada nije prikazana javnosti, osim *I-152A* sa delta krilima i dugačkim cevastim trupom sa dva motora u zadnjem delu trupa koji je juna 1961. uznemirio zapadne posmatrače na vazduhoplovnoj priredbi u Tušinu kod Moskve, a sličan *I-166* sa jednim motorom je 1961/62. postavio tri svetska rekorda, među njima i rekord brzine od 2681 km na čas.

Lovac četvrte generacije

Prototip aviona *MIG-23* se javnosti prvi put predstavio prilikom dana sovjetskog vazduhoplovstva 1967. *MIG-23* je već četvrta generacija mlaznih lovačkih aviona, a kao i njegovi prethodnici *MIG-15* i *MIG-21* izvozi se u mnoge zemlje. To je jednosedi avion, taktički presretač za sve vremenske uslove sa promenljivom geometrijom krila i savremenim, veoma raznovrsnim naoružanjem i obrambenom elektronskom opremom. U serijskim verzijama ima motor Tumanskog sa 10.200 kg potisne snage. Tokom poletanja moguće je odabrati tri položaja krila – od 16, 45 ili 72 stepena. Težina pri poletanju je 15.500 kg, a najveća brzina oko 2,2 maha. Koristi se više operativnih verzija: *MIG-23S* prvobitni serijski presretač za sve uslove sa motorom ljulka, sa radarskim nosom, naoružan topom GČ-23 kalibra 23 mm i raketama, *MIG-23M* je bio prva serijska verzija, a *MIG-23MS* prva izvozna, sa jednostavnijom elektronskom opremom. Taktički *MIG-27* ima jednostavniji izduvni otvor u repu, laserski vizir u vitkijem nosu (bez radara), top kalibra 23 mm sa pet cevi u gondoli na donjem delu trupa i rakete. Dvoseda školska verzija je *MIG-23U*, a javljaju se i izviđačke verzije.

MIG-25 bio je savremenik *MIG-23*, a nastao je kao sovjetski odgovor na razvikani ali neuspešni bombarder *B-70 (valkirija)*. Iako je bio tipičan presretač, njegovi prvi operativni zadaci bili su izviđački letovi na Bliskom istoku gde su njime upravljali sovjetski piloti i avion se dugo vremena nije našao na spisku za izvoz. *MIG-25*, o kome su se prvi izveštaji pojavili 1965, javno je prikazan avgusta 1967, kada su četiri njegova prototipa *E-155* učestvovala u paradi na dan sovjetskog vazduhoplovstva. Uskoro zatim jedan od tih prototipova je postavio niz međunarodnih rekorda koji su svedočili o njegovim performansama: avion je 100 km dugačkoj stazi leteo brzinom od 2910 km na čas sa teretom od 2000 kg i sa istim teretom je dostigao visinu 30.010 metara. *MIG-25*, koji je zasnovan kao jednosedi avion, je uglavnom bio izrađen od čelika (nikla i donekle titana). Kada je jedan sovjetski pilot septembra 1976. jednim avionom *MIG-25* neočekivano prebegao u Japan, zapadni stručnjaci su dobili izvanrednu priliku da ga detaljno prouče.

Avion ima dva mlazna motora Tumanskog R-266 koji razvijaju po 11.100 kg potiska, a pri dodatnom sagorevanju i 13.600 kg. Najveća poletna težina iznosi približno 34.300 kg. Stručnjaci smatraju da je dolet izviđačke verzije *MIG-25R* iako ograničen, ipak dovoljno velik da kod brzine 2,5 maha na visini 19.800 m pokrije celokupan evropski prostor. Smatra se da je najveća brzina ovog aviona 2,8 maha.

Kao što je već rečeno, po svom osnovnom obliku avion je presretač, naoružan samo raketama, a u poboljšanoj verziji *MIG-25MP* i topom. Ekonomičniji i delotvorniji motor Tumanskog omogućava verziji *MIG-25MP* da u vazduhu ostane preko pet sati. I u slučaju *MIG-25* Sovjeti su nastavili sa tradicionalnom proizvodnjom dvosedih školskih verzija. Među najnovije rekorde koje je postavio *E-266M* (jedan od prototipova), spadaju i visina 37.080 m sa dve tone tereta i apsolutni rekord visine od 37.650 metara.

Artem Mikojan, koji je tokom svoje karijere dobio pet Lenjinovih ordena i dva puta je proglašen za heroja socijalističkog rada, umro je 9. decembra 1970. Mihail Gurjevič koji se penzionisao već 1964. zbog slabog zdravlja, umro je 21. novembra 1976. U konstruktorskom birou se rad nastavlja pod rukovodstvom Beljakova, a novi avioni i dalje nastaju pod imenom *MIG*. Među njima i *MIG-31* koji predstavlja jako poboljšani *MIG-25* i *MIG-29*, sličan Mekdonelovom *F-15*, koji će očigledno postati novi uspešan proizvod u nizu *MIG-ova*, a koristiće se i u trećem milenijumu. Ovaj lovac je uveden i u sastav našeg RV i PVO.



PAJPER – OD POČETNIKA DO INDIJANACA

Ova američka fabrika je za manje od pola stoleća izradila preko 100.000 većinom privatnih aviona

Skoro neverovatno zvuči podatak da postoji fabrika koja je izradila maltene svaki deseti među svim ikada proizvedenim avionima. Bezbroj pilota je naučilo da leti na avionima Pajperovih konstrukcija, a tokom drugog svetskog rata njegov *kab* u vidu standardnog izviđačkog aviona američke armije je odigrao veoma prozaičnu ali bitnu ulogu. Temelji Pajperove kompanije udareni su u jednoj maloj vazduhoplovnoj radionici koja je bila onoliko katastrofalno neuspešna koliko su njeni naslednici finansijski uspešni.

Početnik i skakavac

Vazduhoplovna kompanija braće Tejlor je nastala sredinom dvadesetih godina u Bredfordu u Pensilvaniji u jeku posleratnog talasa oduševljenja avijacijom koji je zahvatio sve razvijene zemlje sveta. Međutim, već 1930. postala je jedna od prvih žrtava svetske privredne krize i otkupio je jedan od osnivača, bredfordski advokat Vilijem Pajper (William Piper). Sve svoje nade je zasnivao na krhkom visokokrilcu od drveta, čeličnih cevi i platna – avionu *kab* (početnik) koji je prvi put poleteo septembra 1930. Ovaj avion je opravdao Pajperovo poverenje i postao je najprodavanija američka laka letelica. Ekonomske prilike su zahtevale motor male jačine i samim tim najveću brzinu od svega 120 km na čas, a doprinele su i tome da u *kabu* nije bilo ni merača brzine ni kompasa. *Kab* je počeo da zamenjuje nekada najomiljeniji avion putujućih letećih cirkusa, *kertis dženi*, i tako se odlično prodavao da je Pajper morao u obližnjem Lok Hevenu da izgradi novu fabriku za njegovu izradu i da pokrene i dve tekuće trake za poboljšane verzije *J-4 kupe* i trosedi *krujser*.

Godine 1938. Pajper je postao najznačajniji proizvođač lakih privatnih aviona i taj je položaj održao sve do 1941. U tom periodu je prodao 8020 primeraka od 17.727 svih izrađenih aviona u SAD, a onda je počeo da se preusmerava u proizvodnju za vojsku. Ovi počeci su bili skromni i armijskom vazduhoplovstvu je bukvalno morao da nametne osam *kabova* opremljenih radiom kako bi ih isprobali tokom manevara. Prve porudžbine ovih aviona, koje je armija nazvala *grashoper* (skakavac), bile su veoma skromne, a nakon ulaska SAD u drugi svetski rat oni su postajali sve omiljeniji i korisniji za najrazličitije zadatke, a pre svega za usmeravanje artiljerijske vatre, izviđanje na ratištu i kao avioni za vezu. Mnogi generali, među prvima i Ajzenhauer (Eisenhower), počeli su da koriste avion *L-4 kab* za procenjivanje taktičkog položaja iz vazduha, kao da je bilo reč o nekakvom letećem džipu. Razume se, to je dovelo do velikog porasta porudžbina i avion je počeo da se izrađuje u nizu verzija koje se ipak nisu bitnije razlikovale od osnovnog *kaba*.

Posleratni razvoj

Kao i kod svih proizvođača aviona i kod Pajpera je proizvodnja nakon rata jako opala, s tom razlikom što je Pajper umeo da se, u poređenju sa brojnim drugim fabrikama koje su izrađivale samo teške ratne avione, srazmerno brzo preusmeri na izradu lakih privatnih aviona koji su veoma ličili na njegove ratne modele. Međutim, bio je realista i nije verovao, nasuprot sveopštem ubeđenju, da je svaki »dojučerašnji ratni pilot sutrašnji vlasnik privatnog aviona«. Situacija tokom prvih posleratnih godina je samo potvrdila njegov pesimizam. Prototipovi dvosedog *skaj kupea* i četvorosedog *skaj sedana* nisu pobudili nikakvo interesovanje na tržištu, jer se standard 1947. još nije bio dovoljno podigao. Pajperov predratni *kab* i njegovi avioni za vezu iz ratnih godina nisu nudili pravi napredak u vreme kada je američka automobilska industrija opet

Dole: Avion PA-24 komanč pojavio se i u većoj i nešto »izduženoj« verziji sa šest sedišta.



Gore: Pajperov prvi dvomotorni avion, PA-23 apaš, pojavio se 1952. i zbog svoje popularne cene bio je veliki takmac sličnim avionima – cesni 310 i bič tvinu bonanza.

Na suprotnoj strani gore: Pajper kab se proslavio tokom rata, a u proizvodnji se nalazio i pedeset godina nakon svog prvog leta.

Na suprotnoj strani dole: Veoma uspešan tip visokokrilca sa triciklom počeo je da se pojavljuje 1951. Prvi u nizu bio je PA-22 tripajser.

Desno: Dvosedi vagabond je bio izuzetno funkcionalan avion i krajem četrdesetih godina, pa i kasnije, bio je to avion kojim su osnivani brojni aeroklubovi širom sveta.

doživljavala procvat. Pajperovi i slični avioni iz 1947. bili su spori, imali su mali dolet i prostora za svega tri osobe, a uza sve to bili su bučni, i bez grejanja. I sam nagoveštaj lošeg vremena prikovao bi ih za zemlju. Bilo je očigledno da ovi avioni moraju da »odrastu«, kao što je moralo da »poraste« tržište za te letelice. Međutim, *kab* je već kroz dve godine doživeo svoju drugu mladost u vidu *super kaba,* prvo kao *PA-18* sa motorom od 95 KS – prethodni ih je imao svega 65 – i uskoro već kao *PA-21* sa motorom od 135 KS. Odjednom je opet postao omiljen kao i pre rata, a proizvodnja je počela da raste. Dalji razvoj je taj avion održao na tekućim trakama tako da je sve do sredine sedamdesetih godina ukupno proizvedeno 27.000 *kabova* različitih verzija i varijanti. Tako je *kab* po broju primeraka i dužini postojanja u proizvodnji postao jedan od najznačajnijih aviona u istoriji vazduhoplovstva. Imao je mnoge zadatke koje je obavljao – prevoz putnika, protivpožarno šumsko i granično patroliranje, spasilačka gorska služba (tada je imao skije umesto točkova), geografsko merenje, pomoć u poljoprivredi, a korišćen je i kao leteća ambulanta. Godine 1951. *super kab* je u kategoriji lakih aviona postavio i svetski rekord visine od 9206 metara.

Koliko se Pajper trudio da nakon rata izradi jevtini avion najbolje se vidi na primeru njegovog *PA-15 vagabond* iz 1947. koji je inače ličio na *kab*, a bio je u







potpunosti izrađen od vojnih materijalnih viškova. Bio je to školski avion sa dva uporeda sedišta i motorom od 65 KS, a kod izrade se toliko škrtarilo da na žarko žutim površinama nema ni jedne jedine crne ukrasne linije, jer se smatralo da je to isuviše skupo! *Vagabondu* se uskoro pridružio mnogo složeniji četvorosed *PA-16 kliper,* kasnije prozvan *pejser,* koji je prvo prodavan u manjem broju, a onda u sve većem da bi 1950. bio prerađen u *PA-20* sa većim repom. Mogao je da se kupi sa motorom od 115, 125 ili 135 KS. Nalazio se u proizvodnji do 1954.

Prodor lakog dvomotornog aviona

Godine 1948. Pajper je veoma povoljno kupio fabriku lakih aviona Stinson koja se našla u finansijskim teškoćama, i u njoj je tokom narednih godina izradio prototip aviona koji je prvo nazvan *tvin stinson,* a kasnije *pajper PA-23 apaš.* Ovaj dvomotorni avion je uspešnije prodavan no ma koji drugi privatni četvorosedi laki dvomotorac. Imao je motore lajkoming od po 125 KS i u prvobitnoj verziji je imao dvostruki stabilizator pravca koji je u proizvodnji zamenjen jednostrukim. Prvi put je poleteo marta 1952, a počeo je da se prodaje tačno dve godine kasnije. Već serijski avioni su imali jače motore od po 150 KS. *Apaš* je onda bez većih izmena ostao u proizvodnji do 1959. i za to vreme je prodato preko 1600 primeraka. Nakon toga je dobio, prvo, motore od po 160 KS, a u verzijama *G* i *H* iz 1960. i 1961. i mogućnost da se montira peto sedište, udobnije opremljenu kabinu i nove instrumente. Avgusta 1962. pojavio se *apaš 235* sa modernije oblikovanim stabilizatorom pravca, pokretljivim visinskim stabilizatorom i dva motora od po 235 KS.

Prvi *apaš* je bio karakterističan po tome što je to bio najjevtiniji dvomotorni avion na svetu, daleko ispod cene *bič tvina* i *cesne 310.* Međutim, bio je očigledan primer Pajperove tipične ravnodušnosti prema većim performansama i većoj udobnosti, što se sve već uočavalo kod prvog *kaba,* a da to ipak nije posebno ometalo prodaju. Veoma omiljeni Pajperov avion iz tog vremena bio je i *PA-22 tri-pejser* koji se pojavio 1951. i u stvari je bio već pomenuti *PA-20 pejser,* ali je imao stajni trap sa nosnim točkom – tzv. tricikl. Prvobitno je imao motor lajkoming od 125 KS, a 1957. je dobio motor od 160 KS. Zbog donekle neobične povezanosti krilaca i stabilizatora pravca kao i tricikla koji je veoma pojednostavljao sletanje, *tri-pejser* je bio prilično lak za upravljanje, kada bi se pilot jednom navikao na povezana kormila.

Godine 1958. je nastala specijalna jevtina verzija aviona *PA-22,* sa motorom od 150 KS i jednostavnijom opremom, koja je pre svega bila namenjena za korišćenje u aeroklubovima i za turističke letove, a nazvana je *karibijen. Tri-pejser* i *karibijen* su do 1961. kada je prestala njihova izrada, prodati u oko 7700 primeraka. Manji deo tih aviona je bio opremljen plovcima edo. Nešto ranije pojavila se još jedna verzija *tri-pejsera* koja je trebalo da još zaokruži njegov uspeh. Bio je to *PA-22-108 kolt, tri-pejser* kome su skinuta poslednja dva sedišta, a opremljen je slabijim motorom od 108 KS. Tih dvoseda je izrađeno 1900 i oni su pre svega korišćeni u pilotskim školama u SAD i drugde.

Vilijem Pajper je zahvaljujući svom izuzetnom poslovnom instinktu shvatio da se interesovanje javnosti za njegove avione može još povećati pružanjem podrške ambicioznim pojedincima. Tako je dvojici privatnika opremio njihove *super krujsere* dodatnim rezervoarima za gorivo, a i finansijski ih je pomogao prilikom njihovog leta oko sveta. Prvi takav »istorijski« let Pajperovog aviona odigrao se 1950. kada je Maks Konrad (Max Conrad), otac desetero dece, krhkim *pejserom* odleteo iz Amerike u Rim sa pet međusletanja zbog snabdevanja gorivom. Na isti način se i vratio kući. Taj isti Konrad se 1952. proslavio leteći od Los Anđelesa do Njujorka bez međusletanja. Pojava *apaša* na tržištu je pak proslavljena letom novog aviona od Njujorka do Pariza bez međusletanja, što je predstavljalo prvi takav let između dva grada nakon Lindbergovog 1927. Svojim *apašima* i *tri-pejserima* Pajper je postao poznat kao kompanija koja pravi najjevtinije avione u njihovoj kategoriji, a ujedno je u svojoj proizvodnji imao velike tržišne praznine koje je u tom trenutku odlučio da ispuni. Za letače kojima se *tri-pejser* činio suviše sporim, a *apaš* isuviše komplikovan, zamislio je brži jednomotorni avion sa četiri sedišta, i tako je 24. maja 1956. prvi put poleteo *komanč,* niskokrilac veoma čistih linija, sa pokretnim stajnim trapom i motorom od 180 KS. *Komanč* – Pajper je odlučio da će sve svoje naredne avione nazvati prema imenima različitih indijanskih plemena – je imao delotvornu aerodinamiku krila, visinski stabilizator koji se ceo okretao – tzv. stabilator, i strelasto nagnut stabilizator pravca. Proizvodnja je započela krajem 1957. i od 1958. do 1964. ovi avioni su imali motore lajkoming od po 250 KS, a od 1965. sa tekućih traka je počela da silazi i verzija sa motorom od 400 KS koja je dobila naziv »najbrži serijski četvorosed«. *Komanči* su pravljeni sa različitom radio i navigacijskom opremom, u četiri verzije koje su se međusobno razlikovale, razume se, i po ceni. Godine 1966. *komanč* sa dva motora se pojavio i kao šestosed. Izuzetne performanse i pouzdanost ovog aviona potvrđene su prilikom brojnih rekordnih letova i Maks Konrad je opet izbio na čelo svojim letom od Kazablanke do Los Anđelesa bez međusletanja.





Izazov Cesni

Neverovatan uspeh visokokrilaca *cesna* serija *150/172* sa nepokretnim stajnim trapom je pokazao da je zanimljivo i tržište za avione koji su nešto manji od *tri-pejsera* ili *komanča* i tako je nastao potpuno metalni četvorosed, niskokrilac *PA-28 čiroki* koji je prvi put poleteo 14. januara 1960.

Moto kod stvaranja *čirokija* bio je jednostavnost, ali je uprkos tome bio veoma lepih linija. Krila su bila pravougaona, tricikl nije mogao da se uvuče, elisa je imala fiksni hod, a u konstrukciji je bilo plastičnih masa i staklenih vlakana. Serija je rađena sa tri različita motora – od 150, 160 ili 180 KS, a 1962. se pojavio *čiroki* sa lajkomingom od 235 KS koji je mogao da ponese do 676 kg korisnog tereta, više no što je sam bio težak.
Godine 1963. prvi put je poleteo *PA-28-140* koji je pre svega bio namenjen za trenažu. Bio je to dvosed i odlično se prodavao – u prve dve godine prodato je 1300 primeraka, što znači da je zauzimao veći deo proizvodnih kapaciteta koji su iznosili u proseku 1000 *čirokija* svih verzija godišnje.
Ujedno sa proizvodnjom novih aviona, fabrika je obnavljala svoje »hitove« uz razne »moderne« izmene. *PA-23 apaš* je postao *astek* koji je sačuvao većinu elemenata prethodnika, ali je dobio vitkiji trup i dva motora od 250 KS. Počeo je da se prodaje septembra 1959, a dve godine kasnije je počeo da se potvrđuje i *astek B* koji je imao produženi nos sa prostorom za prtljag i šest sedišta. Usledile su verzije *C* i *turbo C*, ova poslednja je imala dva turbokompresora, opremu za kiseonik i poboljšanu izolaciju od buke. Za tu verziju se interesovala i vojska, a kupovale su je mornarice SAD i Perua i argentinska armija.

Avion za farmere

Pajper je već niz godina prodavao svoj *super kab* sa rezervoarima za hemikalije umesto zadnjih sedišta, ali je na kraju ipak odlučio da radije izradi specijalni avion za potrebe farmera. Godine 1958. tako se pojavio *PA-25 poni* koji je bio prvi i najuspešniji u dugom nizu sličnih aviona drugih proizvođača. Zanimljiv je bio pre svega po tome što je izrađen uz puno uvažavanje sigurnosnih normi medicinskog fakulteta Kornel. Pilot je sedeo na izuzetno čvrstom i osiguranom sedištu, a ceo avion je bio tako izrađen da bi se svi sastavni elementi u slučaju pada savili ka spoljašnosti i ne bi mogli da povrede pilota. Ove sigurnosne mere su *poniju* donele slavu najbezbednijeg poljoprivrednog aviona na svetu, jer je za 90.000 časova leta došlo samo do jedne pogibije. Inače, *poni* koji je prodavan u 90 zemalja, imao je krilo »pozajmljeno« od *kaba J-3*. *Poni* je omogućavao setvu i đubrenje polja, postavljanje mladica u reke, uništavanje štetočina i bacanje soli na zaleđene drumove. Godine 1972. nasledio ga je nešto modernije oblikovan i veći *poni brejv* koji je imao jači motor, od 285 ili 320 KS, ali je i standardni *poni* i dalje ostao u proizvodnji. *Brejv 375* se pojavio 1978. i on je u rezervoarima nosio 682 kg tereta – *poni 235* svega 544 kg – a bio je i brži. *Komanč* je 1962. doživeo preobražaj u *tvin komanč*, modernijeg naslednika *apaša* i *asteka*, koji se razlikovao pre svega po novom, efikasnijem krilu i ekonomičnijim motorima od po svega 160 KS svaki. Oni su ipak postizali istu brzinu letenja no prethodni avion, oko 300 km na čas.
Godine 1965. *tvin komanč* se pojavio kao šestosed, a mogao je da se poruči i sa dodatnim rezervoarima na krajevima krila ili kao *turbo tvin komanč* sa turbokompresorom i opremom za kiseonik u kabini, što je, razume se, značilo nekoliko hiljada dolara više.
Proizvodnja *tvin komanča* je 1972. zaustavljena zbog donekle neobičnog razloga – poplave. Da bi se ubuduće osigurao pred takvim prekidima proizvodnje, Pajper je izgradio tri nove fabrike koje su izrađivale razne elemente aviona, a po potrebi su mogle da se promene i u montažne hale. Umesto *tvin komanča* trebalo je da prodaju novi *PA-40 aparajo*, ali kod tog aviona kao da je sreća napustila Pajpera. Godine 1974. prototip se srušio, a ispitivanja sprovedena u specijalnoj komori su ukazala na potrebu sprovođenja tolikih izmena u konstrukciji da serijska izrada nije ni započeta.
Slično kao što je *komanč* prvo »rastegnut« u šestosed, a onda izmenjen u dvomotorni avion, tako se odvijao i razvoj jevtinog *čirokija*. *P-32 čiroki siks* je bio, kao što se da naslutiti iz samog imena, povećani *PA-28* sa trupom produženim za 1,24 metara i sa povećanim krilom. Prvi put je poleteo 6. decembra 1963, a septembra 1964. usledili su prvi serijski avioni. Prodavali su se sa dva različita lajkomingova motora, od po 260 ili 300 KS, a *čiroki siks* je postao veoma omiljen avion vazduhoplovnih taksista ili kao privatni avion. Jača verzija je izrađivana i kao hidroavion sa dva plovka.
Krajem šezdesetih godina se *čiroki siks* promenio u dvomotorni avion *P-34 seneka* koji je reklama nudila kao najjevtiniji dvomotorni avion na svetu. Imao je šest do sedam sedišta i skoro neizmenjeni trup i rep *čirokija siks*, a bio mu je izmenjen i nos gde se umesto motora nalazio veliki prtljažni prostor, kao i krilo koje je dobilo nov srednji deo sa dva motora lajkoming od po 200 KS. *Seneka* je prvi put poleteo 1970, a naredne godine počeo je serijski da se proizvodi.

Poslovni dvomotorni avioni

Pajper je tokom šezdesetih godina svoju ponudu proširio i na tržište nešto većih dvomotornih aviona sa jačim motorima – tzv.poslovnih aviona. *PA-31 navaho* je bio njegov prvi takav avion, a prvi put je poleteo 30. septembra 1964. i onda je više godina bio najskuplji i najbolji Pajperov avion. Postojao je u standardnoj turističkoj i poslovnoj verziji, imao je dva sedišta sa dvostrukim komandama. Počeo je da se prodaje tek 1967. i uskoro je postao omiljen avion većih preduzeća pa i lokalnih putničkih vazduhoplovnih kompanija. Kao *turbo navaho* imao je dva motora lajkoming od po 310 KS opremljena turbokompresorima, umesto 300 KS u običnoj izvedbi. Osetno poboljšanje visinske performanse te verzije su dovele do toga da *navaho* dobije i hermetičku kabinu sa stalnim pritiskom.
Godina 1973. se pojavio *navaho čiften* sa nešto produženim trupom i uskoro zatim i običan *navaho* se jačim motorima od 325 KS. *Navaho* je bio i polazna tačka za niz raskošnije opremljenih dvomotornih aviona *čejen*







Gore: Svojom produženom kabinom i motorima od po 350 KS (sa dve elise koje se okreću u suprotnim smerovima) čiften je uspešno produžio tip aviona navaho.

Levo gore: Među novinama koje je 1967. doneo PA-28R čiroki erou nalazio se i stajni trap na uvlačenje koji bi se automatski izvlačio čim bi brzina pala ispod određenog nivoa, što je bilo od velike pomoći zaboravnim pilotima.

Levo dole: Navaho je bio omiljen pogotovu kod malih vazdušnih prevoznika na »lokalnim« linijama.

Desno: Propagandni avion, koji je trebalo da ubrza prodaju čejena I i II, u suštini je turboelisna verzija navaha.





Gore: PA-32 čiroki siks je prvi put poleteo 1963. Bio je »razvučena« verzija PA-28, a onda je i sam započeo seriju lakih aviona lens sa T-repom i stajnim trapom na uvlačenje.

Dole: PA-34 seneka je imao prilično komponenti čirokija siks. Pojavio se 1970. Tokom narednih deset godina je postao jedan od najuspešnijih lakih dvomotornih aviona.

sa turboelisnim motorima. *Čejen I* je sa dva motora prat i vitni PT6A-11 od 500 KS leteo brzinom od 468 km na čas, a *čejen II* sa dva PT6A-28 od po 715 KS bio je još brži i sa više od 525 km na čas odgovarao je i onim poslovnim ljudima kojima se najviše žuri. Oba ova aviona imala su, u odnosu na *navaho,* nešto širu kabinu, što je nametnula rekonstrukcija, a reklama je to iskoristila naglasivši da je to primer »brige za vašu veću udobnost.« Februara 1984. je prvi put poleteo *čejen IV* sa dva turboelisna motora garet TPE 331-14A (14B) od po 1000 KS, dakle dva puta više no *čejen I,* i srazmerno povećanim performansama. Najnoviji poslovni avioni sve više postaju zaista vrhunska ostvarenja i pouzdano mogu da ih pilotiraju jedino profesionalni piloti, a uz to postaju, razume se, sve skuplji.

U proizvodnji poslovnih aviona Pajper je doživeo vrhunac sa *čejenom III* iz 1978. godine, koji je prospekt opisao kao »najveći, najbrži i najraskošniji *pajper* svih vremena.« Nešto drukčiji no njegova »starija braća« taj avion je imao tzv. T-rep – stabilizator dubine na vrhu stabilizatora pravca. Njegova druga karakteristika bila je trup produžen za 1,66 metara u kome je bilo mesta za jedanaest putnika. Zahvaljujući svojoj brzini od 548 km na čas bio je to zaista najbrži *pajper.*

Međutim, i razvoj jevtinijih jednomotornih turističkih aviona nije prestao sa *čirokijem siks,* već je 1967. nastavljen poboljšanim osnovnim četvorosedom koji je nazvan *čiroki erou* (strela) a imao je, kao i prvi *čiroki,* stajni trap na uvlačenje. Posebna novina u vezi sa ovim stajnim trapom bila je u tome da se on sam spuštao čim bi pilot brzinu aviona smanjio ispod 177 km na čas. Bila je to sigurnosna mera za pilote koji još nisu bili navikli na avione sa stajnim trapom na uvlačenje pa im se događalo da zaborave da spuste točkove pre sletanja.

Erou se dobro prodavao i na kraju je dobio motor od 200 KS, a uz njega se tokom sedamdesetih godina pojavio čitav niz aviona *čiroki* sa novim imenima kao *krujzer, patfinder* i *čardžer* koji su se uglavnom međusobno razlikovali jedino po motorima i opremi, pa *flitlajner* – avion dvosed, pa dalje *arčer II, varijor II* i *dakota* koji su umesto pravougaonog imali delimično trapezast oblik krila. Taj oblik krila je preuzeo i *erou. Lens* (koplje) je bio *čeroki siks* sa stajnim trapom na uvlačenje, a *lens II* je imao T-rep. *Turbo lens II* je imao turboelisni motor. Još je jedan *pajper* sa T-repom nastao 1978 – bio je to dvomotorni četvorosed *PA-44-180 seminola* koji je zahvaljujući svojoj jednostavnosti trebalo da privuče pilote koji su dotle imali priliku da lete jedino jednomotornim avionima.

Nasledstvo Vilijema Pajpera

Priča o *pajperima,* koja razume se u ovom trenutku još nije završena, može da se zaokruži nedavno nastalim avionom – *P-38 tomahauk.* To treba da bude potpuno nov dvosedi avion za školovanje pilota, sa T-repom i sličnim uglastim krilom kao što ga ima *čeroki.* Napravljen je na osnovu ankete sprovedene između 10.000 instruktora letenja kojima je postavljeno pitanje: »Kakav treba da bude idealan školski avion?« *Tomahauk* je dobio i potpuno nov profil krila koji i prilikom gubitka brzine, čestoj početničkoj grešci, srazmerno bezbedno spušta avion ka zemlji. *Tomahauk* sa motorima lajkoming od 112 KS dostiže najveću brzinu 209 km na čas i izuzetno je ekonomičan.

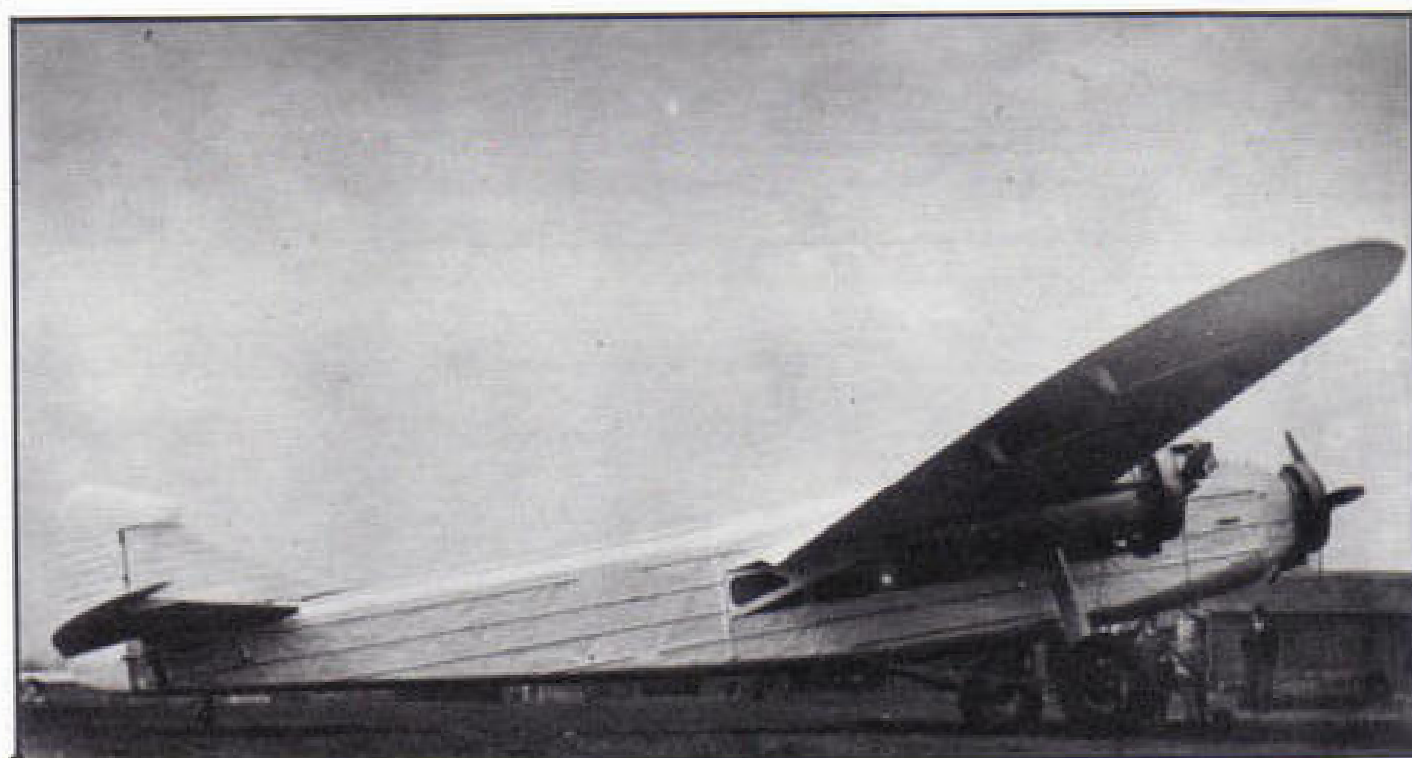
Vilijem Pajper je umro 15. januara 1970. i iza sebe je ostavio jedno od najvećih preduzeća za izradu aviona na svetu. Međutim, njegova smrt nije označila kraj aviona *pajper,* a njegova nekadašnja kompanija je tokom sedamdesetih godina pripojila još nekoliko fabrika koje proizvode lake privatne avione, tako da će Pajper verovatno još dugo ostati prvi i najveći svetski proizvođač takvih aviona.



PZL – POZNATI POLJACI

Fabrike koje su širom sveta učvrstile dobar glas o poljskoj vazduhoplovnoj industriji

Počeci vazduhoplovne industrije u Poljskoj sežu čak do 1910. kada je AVIATA, Varšavsko vazduhoplovno udruženje, osnovalo vazduhoplovnu fabriku, pilotsku školu i aerodrom u Mokotovu kraj Varšave. Fabrika je počela da radi u aprilu 1911, izgradivši nekoliko poboljšanih dvokrilnih aviona *farman* i jednokrilnih *blerio*. Međutim, nešto manje od godinu dana kasnije, ruske okupacione vlasti su zatvorile fabriku. Rad je obnovljen novembra 1918. kada su Centralne sile poražene u prvom svetskom ratu, a Poljska je povratila svoju nezavisnost. Fabričke hale Aviate su uključene u novoformirane državne Centralne vazduhoplovne radionice (CWL), bazu za popravke i servisiranja poljske vojne avijacije. Sredinom dvadesetih godina njen naziv je promenjen u CZL odnosno Centralna vazduhoplovna preduzeća, a januara 1928. u PZL – Državne vazduhoplovne fabrike.



Lovački avioni Pulavskog

Rukovodstvo fabrike je smelo planiralo razvoj i proizvodnju domaćih aviona metalne konstrukcije. Razvojno odeljenje PZL-a, sastavljeno od mladih diplomiranih studenata varšavskog tehničkog univerziteta formirano je 1928. i poverena im je izrada nacrta za pet osnovnih tipova aviona – lovca *P-1*, aviona za vezu *L-2*, teškog bombardera *PZL-3*, putničkog aviona *PZL-4* i trenažnog i turističkog aviona *PZL-5*. Prvi avion koji je izašao iz hala PZL bio je *P-1* potpuno metalne konstrukcije, lovac jednokrilac, koji je konstruisao Zigmund Pulavski (Zygmunt Pulawski). Bio je to revolucionarni avion tako da su ga uskoro kopirali mnogi konstruktori širom sveta, pa i u Francuskoj, Nemačkoj

Gore: Jedini PZL P-4, metalni putnički tromotorni avion, prvi put je poleteo 8. januara 1932.

Dole: Prvi PZL, lovac P-1, je u svoje vreme uticao na konstruktore širom sveta.





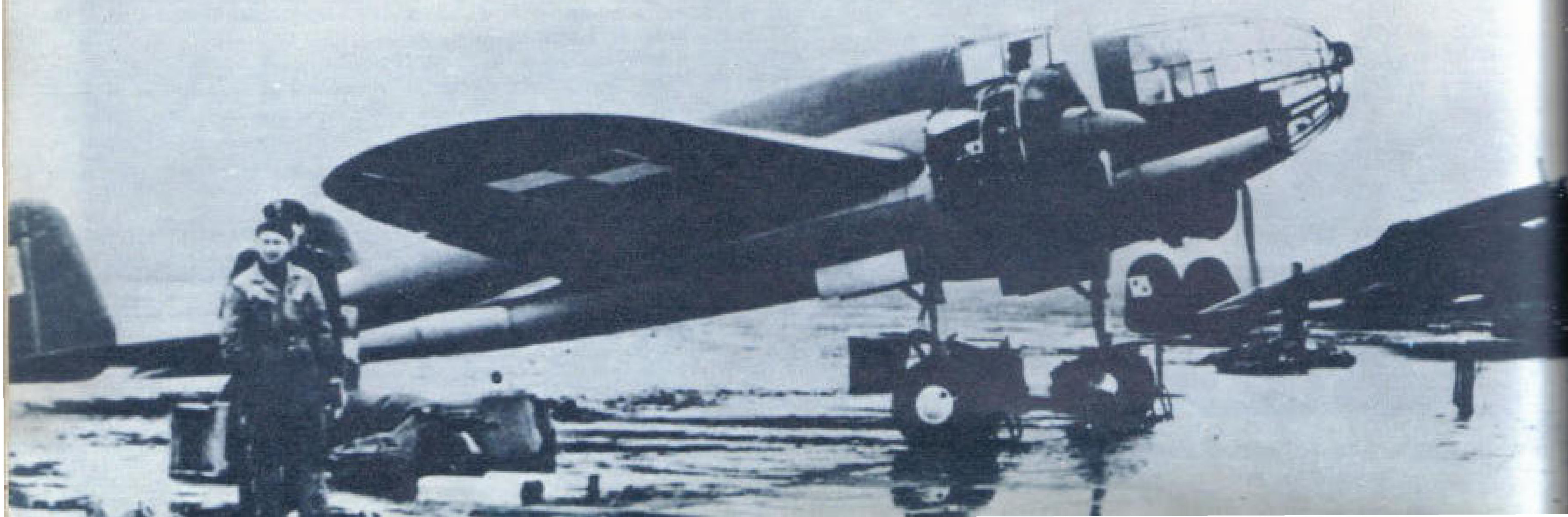




i Sovjetskom Savezu. Njegov »teleskopski tip« stajnog trapa, sa uljno-pneumatskim amortizerima za ublažavanje udara u trupu, predstavljao je izvorno poljsko tehničko rešenje koje je korišćeno i posle svetskog rata. Avion *P-1* je imao motor hispano suiza, a prvi let je izvršio krajem avgusta 1929. Međutim, izrađena su samo dva prototipa. I brži i jači naslednici tog aviona *P-8* sa motorom hispano suiza i *P-9* sa motorom lorena nisu 1931. uvedeni u proizvodnju. A kada je u ministarstvu vazduhoplovstva odlučeno da se engleski motor bristol proizvodi po licenci u Poljskoj, Pulavski je počeo u svoje avione da ugrađuje ove motore. Tako su nastali *P-6* i *P-7* sa motorima bristol jupiter, i *P-11* sa motorom bristol merkur. Ovi avioni su imali kružni presek ljuskaste konstrukcije, što je predstavljalo revolucionarnu tehnologiju u vazduhoplovstvu. U 1931. počela je u Mokotovu serijska proizvodnja 150 aviona *P-7* koji su 1933. zamenili dotadašnje zastarele tipove lovaca *spad* i *avija* i doveli poljsku lovačku avijaciju na prvo mesto u svetu, jer je bila jedina opremljena isključivo metalnim jednokrilnim presretačima.

Godine 1933. *P-7* je dobio naslednika *P-11a* u 50 primeraka, kojima se pridružilo 175 modernijih *P-11c*, koji su postali okosnica tadašnje poljske lovačke avijacije. Sredinom tridesetih godina *P-11* se smatrao jednim od najboljih lovačkih aviona – bio je izuzetno pokretljiv, brz i veoma čvrste konstrukcije. Međutim, proizvodnja ovog aviona je prekinuta već 1936. – izuzetno brzo! – i sve do izbijanja drugog svetskog rata, septembra 1939, poljska avijacija nije dobila nijedan novi lovački avion. Tako su se modernim avionima Luftvafe mogli suprotstaviti jedino već veoma zastareli lovci *P-11* i još stariji *P-7*.

Međunarodno interesovanje za konstrukciju lovca *P-1*, a naročito za »galebovo« krilo koje je uveo Pulavski, još je ojačano nakon leta prototipa *P-11* i tada pokazanih performansi ovog aviona i uskoro su započeli pregovori za njegovu proizvodnju po licenci i izvoz u druge zemlje. Početkom 1933. Rumunija je kupila 50 aviona tipa *P-11b* sa motorima gnom ron, izvozni ekvi-



Levo od gore prema dole: Lovci P-11c 121. grupe zagrevaju motore. P-11c su morali, septembra 1939, na svoja pleća da preuzmu kompletnu odbranu od divljih napada Luftvafe.

P-23B karaš B je bio osnovni izviđač i laki bombarder poljskog ratnog vazduhoplovstva.

Turistički PZL 19 je bio među prvim avionima na svetu sa takozvanim metalnim sendvičem u konstrukciji njegovih krila.

Prvi prototip lakog bombardera P-46 šum, koji je trebalo da zameni zastareli P-23. Međutim, to je onemogućio početak drugog svetskog rata.



PZL P-11c

valenat *P-11a,* kao i licencu za izradu aviona *P-11* u fabrici aviona IAR u Rumuniji gde je onda proizvedeno 70 primeraka *P-11* u verziji *P-11f.*

Konstrukcije za izvoz

Poslednja verzija lovca jednokrilca *pulavski* bila je izuzetno uspešan avion *P-24,* čije je testiranje počelo u maju 1933. Drugi prototip *P-24* postavio je juna 1934. međunarodni priznati rekord brzine za lovce sa zvezdastim motorom – 414 km na čas. Sa svojim naoružanjem od dva topa i dva mitraljeza, *P-24* je bio najbolje naoružan i najbrži presretač na svetu sredinom tridesetih godina. Ali, kako je imao pogon na zvezdasti motor gnom ron od 900 KS koji nije izrađivan u Poljskoj, pravljen je samo za izvoz. Stalno poboljšavan, *P-24* je ostao u proizvodnji sve do septembra 1939. i prilikom izbijanja rata, on je predstavljao standardno lovačko naoružanje u ratnom vazduhoplovstvu Bugarske, Grčke, i zajedno sa *P-11* i Rumunije. Fabrike PZL su isporučile 40 aviona *P-24A* i *C,* i još 20 u delovima za sklapanje za Tursku. Još 40 *P-24 B* i *C* je isporučeno Bugarskoj, 36 *P-24 F* i *G* Grčkoj, a 6 primeraka *P-24 E* Rumuniji. Oko 100 aviona je po licenci PZL izrađeno u fabrici TFK u Turskoj i IAR u Rumuniji. U Rumuniji je od *P-24* izveden niskokrilac *IAR 80,* prilično uspešan avion koji je tokom rata pravljen u većim serijama i dobro se pokazao pre svega kao lovac-bombarder.

Pored konstrukcije lovačkih aviona, PZL je razvila i modele više drugih uspešnih i originalnih tipova aviona. Godine 1929. nastao je jednokrilni visokokrilac izviđač *L-2,* izuzetno lepo i aerodinamički oblikovan. Da bi postigao što bolje performanse na kratkim aerodromima, *L-2* je opremljen predkrilcima i zakrilcima duž napadne i izlazne ivice krila, što je u ono vreme predstavljalo veliku tehničku novinu i smelost. Međutim, kako su kapaciteti PZL bili zauzeti drugim tipovima aviona, izrađeno je svega 20 primeraka *L-2.* Jedan od njih se proslavio kada je 1931. pilot Stanislav Skoršinski (Skorzynsky) njime izvršio spektakularni let po Africi od skoro 26.000 kilometara.

Avion *PZL-5,* je uz probni *L-22 leteće krilo* jedini drveni dvokrilac koji je nastao u fabrici PZL. Bio je to laki školski i sportski avion i izgrađen je u 15 primeraka za poljske aeroklubove i privatne vlasnike. Veći i poboljšani bio je *PZL-19,* avion visokih performansi, putnički i sportski niskokrilac, poduprt upornicama, koji se pojavio 1932. za vazduhoplovno takmičenje »Izazov međunarodnog turizma«, na kome je pobedio poljski avion *RWD-6.* Piloti su bili Žvirko (Zwirko) i Vigura (Wigura). Premda su sva tri izrađena *PZL-19* bila samo delimično uspešni avioni, oni su označili napredak u vazduhoplovnoj tehnologiji, jer su imali potpuno metalna krila sa torzionim nosom. To je bila konstrukcija Franciŝeka Mistala (Franciszek Misztal) koji je kasnije tokom četrdesetih i pedesetih godina stvorio još niz zanimljivih tehničkih novina u vazduhoplovnom inženjerstvu.

PZL-19 je dalje razvijen u takmičarski avion *PZL-26,* ali još je značajnija činjenica da je tehnička novina sprovedena na *PZL-19* upotrebljena kod gradnje trosedog aviona za višestruku namenu i podršku kopnenih jedinica *P-23 karaš* (šaran) koji je konstruisao Stanislav Praus (Prauss). Prvi letovi su počeli sredinom 1934, a poslednji od četiri prototipa je bio dvosedi bombarder za obrušavanje, bez gondole ispod trupa. Avion *karaš* sa motorom bristol pegazus ušao je u serijsku proizvodnju 1935, a izrađeno je 40 primeraka trenažne verzije *P-23 A* i 210 *P-23 B* za podršku trupa na zemlji. Verzija sa jačim motorom gnom ron *P-43,* pravljena je za izvoz u Bugarsku. Od toga je isporučeno 45 aviona od ugovorenih 54 primeraka, a devet preostalih aviona je septembra 1939. zaplenilo poljsko ratno vazduhoplovstvo.

Neusaglašene potrebe

Sredinom tridesetih godina donosile su se vitalne odluke o budućoj snazi, opremljenosti i sastavu poljskog ratnog vazduhoplovstva. Komanda vazduhoplovstva je tražila pre svega bombarderske avione, dok je komanda kopnene vojske zahtevala avione za podršku kopnenih snaga i jaču lovačku avijaciju. Sve ove neusaglašene potrebe obeju komandi, koje su se čak međusobno suprotstavljale, dovodile su rad u PZL u sve veće teškoće i zabunu i brojne izmene koncepcija i planova aviona su na kraju sasvim zaustavile rad konstruktorskih biroa.

Godine 1934. PZL je dobio porudžbinu za razvoj dva dvomotorna bombardera – *PZL-30 zubr* (zubar) i *PZL-37 los* (irvas). Prvi je razvijen iz lakog putničkog aviona *PZL-27* i bio je znatno veći, ali se pokazao kao neodgovarajuća i skupa konstruktorska greška, dok je razvoj aviona *P-37 los* najavljivao izuzetan avion, jedan od najboljih bombardera srednjeg doleta onog vremena. Međutim, poljski vojni krugovi nisu bili naklonjeni ovom avionu koji je konstruisao Jerži Dabrovski (Jerzy Dabrowsky), uprkos njegovoj uspešnosti, i naručili su ga u svega 130 primeraka, pa i to nerado. Tako je *P-37* postao jedini poljski ratni avion

Dole: Srednji bombarder P-37 je bio odličan avion, ali ih je bilo isuviše malo da bi mogli da utiču na ishod borbi sa Nemačkom.





Gore: Metalni PZL-104 vilga čije performanse su izuzetne. Dovoljne su mu veoma kratke staze za poletanje i sletanje.

koji je 1938. i 1939. izrađivan u većoj seriji u fabrikama PZL. Do izbijanja rata završenih je bilo oko 100 primeraka. Prilično interesovanje *los* je pobudio u inostranstvu, gde je poručeno oko 100 primeraka koji je trebalo da budu izrađeni tokom 1940, a belgijska fabrika Renar je otkupila licencu za njihovu proizvodnju. *Los* je bio izuzetno čistih linija i imao je niz tehničkih novina, između ostalih i stajni trap sa dvostrukim točkovima koji je patentirao Pjotr Kubicki. Iako je ovaj avion bio srazmerno malih dimenzija, nosio je više tereta no što je iznosila težina praznog aviona, a njegova performanse su bile upravo iznenađujuće.

Međutim, za žaljenje je bila činjenica da poljsko ratno vazduhoplovstvo u stvari nije znalo šta da radi sa bombarderom srednjeg doleta i tako *los* praktično nikada nije korišćen za zadatke za koje je izrađen. Jedini savremeni avion poljskog vazduhoplovstva trebalo je da prestane da se proizvodi čim bi to bilo moguće. Kada je pak izbio rat, ovaj se avion pokazao izvanrednim i potvrdio je svoje borbene i letačke sposobnosti u napadima na nemačke jedinice u ofanzivi, iako posade nikada nisu uvežbavale takve zadatke koje su konstruktori ipak imali u vidu onda kada su planirali *P-37*. Kako bi se barem donekle pokrio nedostatak lovačkih aviona, pred sam početak drugog svetskog rata, započet je razvoj lakog lovca *P-45 sokol* i klasičnog jednosedog presretača *P-50 jastrzeb* koji je mogao da ponese bombe i da bombarduje u obrušavanju. Međutim, za *P-50* konstruktori su odabrali neobično slab motor – zvezdasti bristol merkuri III od svega 840 KS, građen u PZL-u. Zbog zakašnjenja u projektovanju avion je prvi put poleteo tek februara 1939. Probni letovi su razočarali: zbog slabog motora avion je dostizao samo 430 km na čas a pokretljivost mu je bila daleko ispod očekivanja. Serijska proizvodnja aviona je odložena i započeta je potpuna rekonstrukcija koja se protegla sve do izbijanja rata. Ovoga puta odabran je jači motor. Kako bi se što pre popunila praznina do pojave serijskih *P-50*, prvobitno odabrani motor merkuri VIII za *jastrzeba* ugrađen je u *P-11* i tako nastali avion *P-11g kobuz* je poručen u velikoj količini još pre prvog leta prototipa avgusta 1939. Pored toga je poljska vazduhoplovna komanda poručila uvoz francuskih lovaca *moran MS 406* i britanskih *hoker harikena*.

Izbijanje rata

U leto 1939. poleteo je drugi prototip aviona *P-50 jastrzeb* i pet predserijskih aviona toga tipa je skoro dovršeno. Umesto aviona *P-23 karas* počeo je da se gradi izviđač i bombarder za podršku kopnenih jedinica – *P-46 šum*. Bio je to veoma dobro naoružan avion, tehnički dovršen, ali možda ipak zastarele koncepcije, pa je sudbina te letelice bila prilično neizvesna. PZL je dobila porudžbinu za 300 primerka *P-46*, a seriju od 12 aviona je trebalo da kupi i Bugarska. Prilikom nemačkog napada na Poljsku u fabrikama PZL-a nalazilo se više aviona u raznim fazama nastanka: laki lovac *P-45 sokol*, dvosedi dvomotorni lovac *P-48 lampart*, *P-49 mis*, dvomotorni srednji bombarder, izvedeni iz *losa*. U početnoj fazi izgradnje nalazio se i lovac *P-62* koji je imao motor hispano suiza od 1200 KS, a bio je naoružan jednim topom i mitraljezima. Iako je sudbina aviona *P-49 mis*, zbog kolebanja poljske komande oko značaja bombarderskih aviona, još bila neodređena, novi tipovi lovaca su budili nadu u svetliju budućnost poljskog vazduhoplovstva. Međutim, izbio je rat i prekinuo svaki dalji razvoj.

Godine 1939. počela je da radi i nova, veća fabrika u okviru PZL, u Milecu, u kojoj su sastavljani avioni *los* iz delova izrađenih u fabrici u Okeciju podignutoj 1934. Iako je poljska vazduhoplovna industrija imala odlične konstruktore, moderne proizvodne kapacitete i veoma kvalifikovanu radnu snagu, ona nije bila u stanju da poljskom vazduhoplovstvu pruži odgovarajuće avione onda kada su mu bili najviše potrebni. Krivica za takvo stanje leži na vodećim ali potpuno nesposobnim političarima tadašnje poljske vlade koji su bili zaduženi za odbranu zemlje.

Fabrike PZL su se većinom bavile proizvodnjom ratnih aviona, ali su bile zainteresovane i za prodor na tržište putničkih aviona. Međutim, u tome nisu imale pravog uspeha. Već 1932. izrađen je putnički tromotorni *PZL-4* za deset putnika, ali on nije naišao na odobravanje poljske vazduhoplovne kompanije LOT. Više je obećavao dvomotorni *PZL-44 vičer* za 14 putnika koji je prvi put poleteo 1938. i poručen je u manjoj seriji koja je zbog rata ostala neostvarena.

Pravi razmah fabrike PZL su doživele posle rata, kada su se prvo usmerile na proizvodnju po licenci, a kasnije i na sve složenije prototipove i sopstvene serijske avione i taj razvoj se nastavlja i u naše vreme.



Desno: Primerak PZL-101 gavron koji je pripadao mađarskoj avijaciji. Ovaj avion je inspirisan sovjetskim Jak-12M i dugi niz godina bio je izrađivan u fabrikama PZL.

ŠTIT IZNAD SEVERNOG MORA

Već od 1937. kompanija SAAB je svojim avionima doprinosila odbrani švedske neutralnosti

Naziv SAAB je danas neraskidivo vezan za svaki veći proizvod švedske vazduhoplovne i automobilske industrije pa se neupućenima može učiniti da je tako bilo oduvek. Međutim, pre kompanije SAAB (od 1968. SAAB-Skanija) u Švedskoj je bilo čak petnaest različitih fabrika za izradu aviona, među kojima je prva osnovana već 1909. Do 1919. već ih je pet bilo primorano da prestane sa proizvodnjom i u periodu između dva svetska rata više nego skromna proizvodnja ratnih aviona se uglavnom nalazila u nadležnosti radionica za održavanje švedskih kraljevskih vazdušnih snaga u Malmstatu i Vasterasu.

Nastanak kompanije SAAB

Od četiri privatne vazduhoplovne kompanije koje su se pojavile tokom tridesetih godina, dve su se udružile pred sam drugi svetski rat i osnovale kompaniju SAAB. Taj naziv je skraćenica od Švedska vazduhoplovna deoničarska kompanija i prvobitno preduzeće pod tim imenom – tačnije pod imenom SAAB-T – je 1937. imalo fabrike i kancelarije u gradu Trolhatanu. Njegov partner iz 1939. i jedino vazduhoplovno preduzeće u Švedskoj koje je moglo da se meri sa njim po veličini i proizvodnim kapacitetima bila je kompanija ASJA. Ovo preduzeće, osnovano 1930, izradilo je najbolji švedski avion onog vremena *J 6 jaktfalk*. Sasvim je, dakle, bilo razumljivo što su se obe kompanije zbog ratne opasnosti koja se bila nadvila nad Evropu udružile aprila 1939. Već pre udruživanja obe kompanije su pod nadzorom švedskih vazduhoplovnih snaga (FV) sarađivale prilikom izrade po licenci britanskih, nemačkih i američkih aviona. Nakon udruživanja glavna fabrika i radionice su premeštene u Linkoping, dok su administracija i odeljenje za razvoj i planiranje ostali u Trolhatanu. Prvi proizvod kompanije SABB-T bio je Junkersov *Ju-86* koji je od 1937. nadalje sastavljan od delova nemačke proizvodnje. Prvi potpuno švedski avion bio je *Ju-86 K-13* koji je poleteo avgusta 1939. Nakon toga su usledili američki trenažni *N-16-A* i avioni za obrušavanje *8A-1*.

Proizvodnja bombardera

Prvi avion SAAB sopstvene konstrukcije poznat je kao *saab L 10*. Bila je to verzija jednog starijeg projekta za jednoipokrilca. Kompanija je dovela i američke tehničare da bi švedskim inženjerima pomagali kod

Dole: Saab 105ö akrobatske grupe Karo-As, instruktora austrijskog ratnog vazduhoplovstva. Godine 1972. ovim avionom su opremljene trenažne, lovačke i lake jurišne jedinice austrijskog ratnog vazduhoplovstva.







Sasvim gore: Neobičan izgled lovca J21A sa potisnom elisom. Ovaj jednomotorni avion je imao tricikl i naoružanje skoncentrisano u nosu.

Gore: Ovaj sačuvani primerak J-29F 20. puka je izložen u jednom vazduhoplovnom muzeju.

Dole: Bombarder B18A je prvi put poleteo 1942, a serijski avioni su se pojavili dve godine kasnije.

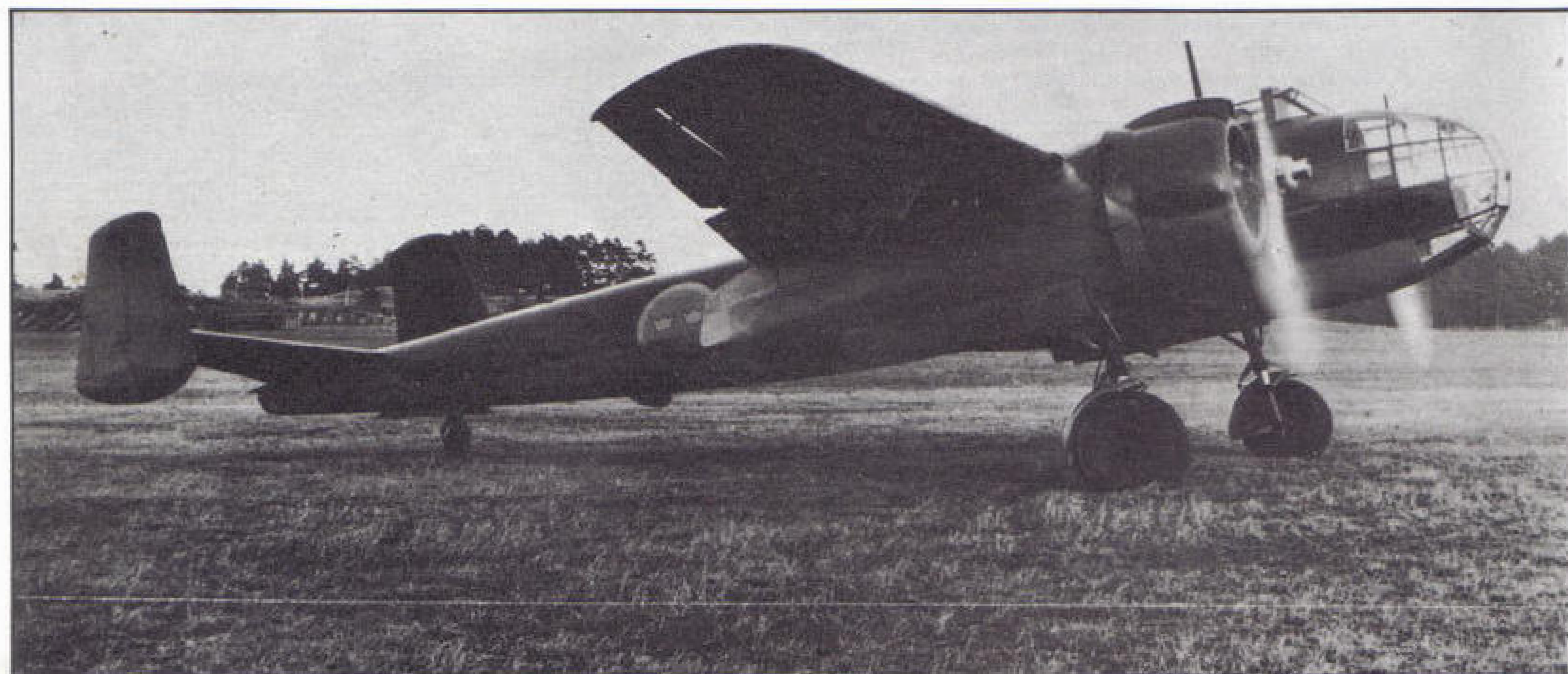
prelaska na perspektivniju metalnu konstrukciju koja je bila planirana. Krajem 1939. naručena su dva prototipa, već pod oznakom *saab 17*. Kasnije su izrađene brojne varijante tog aviona koji je, prema predviđenoj upotrebi i vrsti motora, nosio različite oznake. Ukupno su izrađena 323 aviona *saab 17*. Švedske vazduhoplovne snage su ih koristile kao izviđače, lake bombardere i avione za obrušavanje do 1948, a onda su ih oko 60 prodali Etiopiji gde su korišćeni još čitavih petnaest godina. Približno godinu dana nakon početka diskusija o seriji *saab 17* na stolovima konstruktora pojavili su se prvi planovi za dvomotorni, jednokrilni izviđački avion *L11*. Na početku je uticaj američkih inženjera bio sasvim očigledan, ali od 1939. švedski inženjeri su u potpunosti preuzeli rad na konstrukciji. Kada je 19. juna 1942. poleteo prvi od dva prototipa *saab 18*, prilično je ličio na nemački *dornije Do217*. Prva serija od 60 aviona *saab 18A* je počela da se isporučuje tek juna 1944. Imala je po licenci izrađen motor prat i vitni, a nosila je oznake prema zadacima koje je trebalo da obavlja kao *B18A* (bombarder) i *S18A* (izviđač). Proizvodnja serije *saab 18* nastavljena je verzijama *B18B* i *T18B*, bombarderom i torpednim avionom, sa motorima dajmler benc DB 605, koji su izrađivani do 1949, a ukupno je napravljeno oko 240 aviona *saab 18*.

Od klipnog do mlaznog motora

Godine 1939. izrađeni su planovi za lovački avion *L12*, ali je švedska vlada zbog izbijanja rata smatrala da nema dovoljno vremena za njegov razvoj, pa je umesto njega kupila lovce u Americi i Italiji. SAAB je u to vreme radio i na izradi jednog drugog lovačkog aviona - Brevsterovog *B-239 bafalo*. SAD su Finskoj prodale 44 primerka tog aviona koji su Fincima i te kako dobro došli za odbranu pred sovjetskim napadom. Oni su sastavljeni u SAAB-ovoj fabrici u Trolhatanu, a švedski piloti su ih preleteli do Finske.

Sledeći lovac je pravljen čitavih šest godina. Bio je to *saab 21A* koji je prvi put poleteo 30. juna 1943. Kompanija je izradila još 296 aviona tog tipa, kod kojih je uz neobičan oblik »dvotrupca« sa potiskujućom elisom možda najzanimljivije bilo sedište-katapult. Pilot se nalazio u kabini iznad prednje ivice krila na sedištu ispod kojeg je ugrađen katapult sa barutnim punjenjem. Kada bi pilot u slučaju potrebe odbacio poklopac kabine, katapult bi ga odbacio daleko od elise iza njegovih leđa. Cela ta sprava je, neosporno, još bila primitivna, ali uspešna. Fabrika u Trolhatanu je od 1943. do 1948. izradila oko 300 aviona *saab 21A* u raznim verzijama koje su imale po licenci pravljen motor dajmler benc DB 605B od 1475 KS.

Među konstrukcijama nastalim tokom rata nalazila se i poboljšana verzija modela *J21A* označena kao *saab 21B*, sa Rols Rojsovim motorom grifon. Zbog perspektivnije mlazne varijante taj je projekat otpao. Godine 1942. je kompanija predočila planove za dvosedi dvomotorni bombarder za obrušavanje, lovac, noćni lovac i jurišni avion sa oznakom *saab 24*, ali je ubrzo utvrđeno da te zadatke mogu isto tako da obavljaju avioni iz serije *saab 21*. Kada je 1945. SAAB počeo da prilagođava avion *J21A* za mlazni pogon, odbačen je još jedan projekat za novi lovački avion sa oznakom *saab 27*.



Školski avion safir

U međuvremenu, tokom 1944, započeti su radovi na konstrukciji projekta CT, iz kojeg je nastao putnički avion *saab 90* koji je prvi put poleteo 16. novembra 1946. Avion, nazvan je *skandija*, je imao dva motora prat i vitni izrađena po licenci od po 1450 KS, kao i stajni trap-tricikl na uvlačenje, a izrađen u dve različite verzije mogao je da primi od 24 do 32 putnika. Izrađeno je samo osamnaest ovih aviona i uprkos intenzivnoj prodajnoj akciji širom Evrope, na kraju su svi prodati Brazilu gde su pojedini primerci korišćeni sve do sredine šezdesetih godina.

Nakon *skandije* se uskoro pojavio *saab 91 safir* koji je trebalo da se koristi kao školski ili laki turistički avion. Bio je to dvosedi ili trosedi jednokrilac sa stajnim trapom-triciklom na uvlačenje, a imao je motor džipsi mejdžor od 145 KS. Prototip je poleteo novembra 1945. i prvih deset serijskih aviona *saab 91A* je isporučeno švedskim vazduhoplovnim snagama koje su ih koristile kao laki transportni avion ili avion za vezu. Ukupno je izrađeno 320 *safira*. Priličan broj tih aviona je prodat u inostranstvo, a neki raznim putničkim kompanijama za školovanje pilota.

Godine 1945. počeli su radovi na planiranju prvog švedskog mlaznog aviona, *RX1*. Trebalo je da ima turbomlazni motor švedske proizvodnje, prvi koji je bio predviđen da se koristi i kod savremenijeg *RX2* i, na kraju, i *R101*. Kako se u SAD upravo u to vreme pojavio Lokidov *P-80*, koji je po spoljašnjem izgledu, pa čak i po nekim konstrukcijskim rešenjima, jako ličio na švedski model, Švedani su odustali od svog projekta, i radije su preradili za mlazni pogon avion *saab 21A* na koji su *RX1* i *RX2* veoma ličili. Četiri prototipa sa oznakom *saab 21R* prerađeni su od postojećih *J21A* tako da je u njih montiran mlazni motor de hevilend goblen. Između ostalih poboljšanja uveden je i aerodinamičniji poklopac kabine, kao i povećani rezervoari za gorivo, podignut horizontalni rep (da ne bi »zadirao« u izduvni mlaz) i aerodinamičke kočnice. Avion je prvi put poleteo 10. marta 1947, a onda je izrađeno 30 serijskih *saab 21RA*. Završni deo njihove oznake je značio da su njihovi motori izrađeni u Velikoj Britaniji. Usledilo je 30 *saab 21RB* (sa motorima izrađenim u Švedskoj). Ovi avioni su počeli da se uvode u švedske vazduhoplovne snage 1949, gde su lovačke verzije označene sa *J21 RA* i *J21 RB*, a jurišnici kao *A21R*.





»Leteća burad«

Godine 1946. u SAAB-u je odlučeno da će po licenci da izrađuju mlazne motore de hevilend gost od 2268 kg potiska i upravo taj motor je kompanija izabrala da ga montira na svoj novi avion koji je, u fazi projekta, nosio broj *R1001*. Nakon proučavanja nekih nemačkih planova iz poslednjeg perioda rata *R1001* je opremljen strelastim krilima. U konačnom obliku, sa kabinom pod stalnim pritiskom, novi lovac je dobio zvaničnu oznaku *saab 29*, ali je bio poznat i kao *tunan* (bure). Bio je to prvi mlazni avion strelastih krila koji je serijski izrađivan u Evropi – dostizao je 1050 km na čas – i ukupan broj proizvedenih aviona tog veoma uspelog tipa (665) bio je stvarno impozantan i veći od proizvodnje ma kog drugog aviona u Švedskoj.

Jedan od najpoznatijih i najdelotvornijih švedskih po-

Sasvim gore: Saab-90A-skandija u bojama švedske putničke vazduhoplovne kompanije ABA.

Gore: Jedan A 32 A lansen koji je uveden u naoružanje švedskog vazduhoplovstva 1955. Ovaj višenamenski lovac proizveden je u 450 primeraka.

Dole: Jedan od 35 aviona saab-91D safir koje je koristilo finsko ratno vazduhoplovstvo.





Gore: Saab vigen je konstruisan kao nadzvučni višenamenski ratni avion sa što kraćim poletanjem i sletanjem.

Na suprotnoj stranici gore: Mlazni lovac J-35F, naoružan sa četiri američke rakete falkon.

Dole: Razne vrste naoružanja što ga nosi jurišni avion AJ 37 vigen.

sleratnih aviona bio je *saab 32 lansen* (koplje). Švedsko ministarstvo vazduhoplovstva je želelo da se izradi naslednik modela *saab 18B* koji je trebalo da se koristi za napade na zemaljske ciljeve. Zbog toga je kompanija SAAB razvila projekat *R 1119* sa dva motora de hevilend gost. Kako je taj projekat bio isuviše skup, kompanija je pripremila prerađen plan za jednomotorni dvosedi jurišni avion *saab 32* i decembra 1948. dobijeno je zeleno svetlo da se nastavi sa razvojem tog tipa aviona. Tako je nastao niskokrilac strelastog krila od 35 stepeni koji je prvi put poleteo 3. novembra 1952. Serijski *A 32 A* su počeli da se isporučuju decembra 1955, a uskoro je usledio i lovac *saab 32B* koji je imao motor od 6804 kg potiska. Naoružan je bio sa četiri



topa kalibra 30 mm i 1500 kg bombi ili raketa. Proizvodnja *lansena* je prestala 1960, nakom 450 izrađenih aviona toga tipa.

Zmaj sa dvostrukim delta krilima

Godine 1949, tri godine nakon početka projekta *lansen,* počeo je da se planira nadzvučni lovac sa dvostrukim delta krilima nazvan *draken* (zmaj). Avgusta 1953. švedsko vazduhoplovstvo je od SAAB-a poručilo tri prototipa i tri predserijska aviona *J 35A*. Prvi prototip *drakena* je poleteo 25. oktobra 1955, a onda je usledila porudžbina za 65 primeraka *J 35A*. Avioni su postizali traženu brzinu od 1,8 maha, bili su naoružani dvocevnim topom kalibra 30 mm, a ispod krila su nosili 2 ili 4 rakete vazduh-vazduh sajdvinder. Poboljšana verzija *J 35B* je prvi put poletela 1959, a serijska proizvodnja je započeta krajem 1961.
Nakon dvosede školske-borbene verzije *saab 35C* usledila je, kroz 12 meseci, jača verzija lovačkog aviona pod oznakom *saab 35D*. Ova verzija je imala motor RM6 od 8000 kg potiska koji je avionu omogućavao postizanje više od dvostruke brzine zvuka. Kada je SAAB izvršio porudžbinu za ratno vazduhoplovstvo, počeo je da se interesuje za izvoz i prodao je 49 aviona *saab 35X* u Dansku i 12 u Finsku. Ukupno je SAAB izradio preko 600 *zmajeva,* pre nego što je sredinom sedamdesetih godina posle više godina uspešne prodaje, njihova proizvodnja obustavljena.
Ujedno kada i programom *draken* SAAB se bavio još jednim uspešnim proizvodom i to mlaznim avionom *saab 105*. Avion je konstruisan početkom 1960. i trebalo je da nasledi *safir*. Iako se kompanije koje su se bavile turističkim i taksi uslugama nisu javile kao kupci, za avion je uskoro počelo da se interesuje švedsko vazduhoplovstvo koje je nakon leta prvog prototipa poručilo 130 školskih aviona sa oznakom *Sk 60* i onda još 20 sa oznakom *A 60* koji je trebalo da se koriste kao laki avioni za napad. Za austrijsko ratno vazduhoplovstvo izrađeno je 40 izvoznih *saab 105XT* koji su bili opremljeni sa dva mlazna motora kompanije Dženeral elektrik od po 1293 kg potisne snage.
Godine 1968. kompanija se proširila udruživanjem sa velikim proizvođačem drumskih vozila Skanija-Vabis, a ujedno je preuzela i malu vazduhoplovnu fabriku u Malmeu (MFI).

Višenamenski vigen

Najznačajniji program SAAB-a je bila konstrukcija aviona *vigen* (munja) koja je započeta 1961. u nameri da zameni *lansen* u ulozi višenamenskog napadnog aviona i *draken* u ulozi presretača. Izrađeno je sedam prototipova i prvi je poleteo 8. februara 1967. Prototip je u poređenju sa prethodnicima imao iz osnova izmenjenu konstrukciju: bio je opremljen velikim glavnim delta krilima, ispred kojih su montirana manja prednja krila, tzv. kanari koja su isto tako imala delta-oblik. Tako je na nešto drukčiji način u stvari napravljena verzija dvostrukog delta krila koja je *drakenu* omogućavala izuzetne sposobnosti za kratka poletanja i sletanja. U zemlji sa srazmerno malim brojem vazduhoplovnih baza i to međusobno prilično udaljenih, kratko poletanje i sletanje su izuzetno važni. To je karakteristika švedskih odbrambenih aviona koji zahvaljujući tome mogu da deluju sa bilo kog ravnog dela autoputa dužine barem 500 metara. Prvi serijski *saab 37* je poleteo 23. februara 1971. i do 1978. je švedsko ratno vazduhoplovstvo poručilo pet verzija tog aviona: *AJ 37* za jurišna dejstva, dvosedi ratni školski avion *Sk 37* i presretač *JA 37*. Većina ima motore RM8A od 11.800 kg potiska. Jedino su u *JA 37* montirani još nešto jači

motori RM8B od 12.750 kg potiska. Sve verzije tih veoma upotrebljivih aviona mogu da ponesu jako naoružanje sastavljeno od topova, bombi i raketa, a opremljene su i kompjuterskim sistemima za navigaciju i elektronskim nišanima. Ukupno bi trebalo da se izradi oko 330 primeraka *vigena*.

U proteklih trideset godina kompanija SAAB je izradila preko 2000 ratnih mlaznih aviona. Njihov vazduhoplovno-svemirski sektor sa 5000 zaposlenih bavi se pre svega izradom raketa, elektronske i vasionske tehnike (kao članovi konzorcijuma MESH).

Neutralna Švedska, dakle, već dugo dokazuje svoje sposobnosti izradom najsloženijih ratnih aviona, koji nisu samo izuzetno značajni za njene specifične odbrambene potrebe, već mogu da se mere i sa najboljim proizvodima tog tipa drugih zemalja.



Saab 35 D draken švedskih kraljevskih snaga

Performanse
Najveća brzina 2125 km na čas na visini 12.190 m
Približan plafon 18.000 m
Akcioni radijus (sa dodatnim gorivom) 635 km

Dimenzije
Raspon 9,40 m
Dužina 15,35 m

Motor
Licencni rols rojs ejvon RM6C
sa potisnom snagom 5800 kg

Naoružanje
Dva topa aden M/55 kalibra 30 mm. Dve ili četiri rakete vazduh-vazduh Rb 324 sajdvinder
Do 4500 kg različitog naoružanja na spoljnim nosačima

OD AERA DO SUPER GALEBA

Jugoslovenska posleratna vazduhoplovna industrija

Dvadeset i četvrtog oktobra 1944. godine, samo dva dana nakon oslobođenja Zemuna, dok se još čula grmljavina topova sa fronta koji se ubrzano udaljavao, sastali su se predstavnici Ikarusa, Zmaja, Rogožarskog, Teleoptika i nekih drugih vazduhoplovnih firmi radi dogovora o organizovanom radu na obnovi domaće vazduhoplovne industrije. Izveštaji koji su tom prilikom podneti pokazali su da je u trenutku oslobođenja bilo sačuvano između 60 i 70 odsto ukupnih kapaciteta predratne vazduhoplovne industrije. Taj postotak je bio i povoljniji nego što se moglo očekivati, imajući u vidu različite vrste uništavanja kojim su u toku rata privredni objekti ove vrste bili izloženi od strane neprijatelja i savezničkih vazdušnih napada. Daleko nepovoljnija situacija bila je sa radnicima vazduhoplovne industrije. Od oko 6000 radnika i tehničara, koliko ih je bilo 1941, više od 1000 izgubilo je život u ratu, bilo da ih je streljao okupator kao radnike fabrike iz Kraljeva, ili su stradali u logorima i zatvorima a znatan broj je poginuo boreći se u sastavu jedinica Narodnooslobodilačke vojske Jugoslavije. Jedan broj radnika nemačke nacionalnosti-folksdojčera, napustio je Zemun još pre oslobođenja, a veliki broj radnika je nakon oslobođenja tog područja pristupio jedinicama NOVJ, tako da je krajem 1944. u preduzećima vazduhoplovne industrije u Beogradu i Zemunu bilo okupljeno samo oko 1200 radnika.

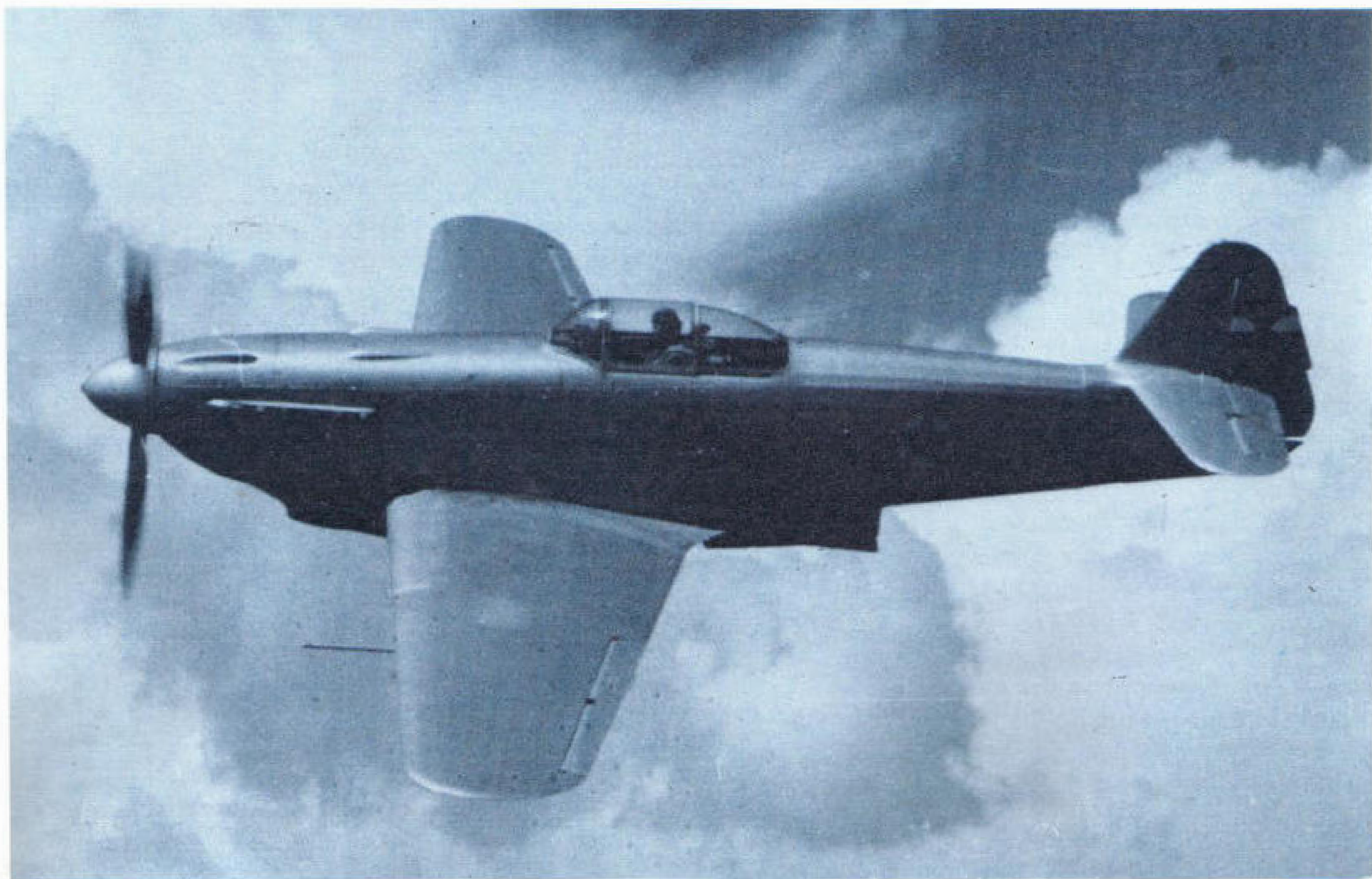
Srećom, najveći deo tehničkog kadra i vazduhoplovnih konstruktora ostao je neokaljan za vreme rata i okupacije i odmah se, na različite načine, uključio u naše novo vazduhoplovstvo. Time je sačuvano ono vitalno stručno jezgro, sa znatnim iskustvom u proizvodnji i konstruisanju letelica, koje je u novim uslovima sa velikim elanom nastavilo da projektuje i usavršava avione, jedrilice i opremu, stvarajući tako uslove za bržu obnovu vazduhoplovne industrije i konstruktorske delatnosti.

Ikarus, Rogožarski i druga preduzeća obnavljaju rad

U Ikarusu i Rogožarskom, koji su najviše stradali u savezničkim bombardovanjima, obnova je otpočela raskrčivanjem ruševina, popravkom pojedinih pogona i prikupljanjem razvučenih mašina, alata i opreme. Istovremeno, kao najhitniji zadatak, za potrebe fronta proizvedeno je oko 1100 zaprežnih kola, rađeni su ašovčići za borce, proteze i štake za ranjenike. Radnici Industrije aeroplanskih motora iz Rakovice i Teleoptika iz Zemuna vršili su popravku motornih vozila. Živeći poluvojničkim životom, bez plate, radnici vazduhoplovne industrije radili su tada 10 do 12 časova dnevno.

Prvih meseci 1945. fabrike su otpočele da se vraćaju vazduhoplovnoj proizvodnji. Za potrebe letačkih jedinica Crvene armije i vazduhoplovnih divizija našeg Rat-

Dole: Pojava lovaca S-49A proizvedenih u Ikarusu predstavljala je znatnu pomoć povećanju borbene gotovosti jugoslovenskog RV u vreme kada je Staljin pretio našoj zemlji.



nog vazduhoplovstva popravljani su i revidovani lovci *jakovljev* i jurišnici *iljušin Il-2,* vršeno je ispravljanje iskrivljenih metalnih elisa i obavljana revizija vazduhoplovnih motora, stajnih trapova, instrumenata i padobrana. Fabrika Zmaj je jedina u to vreme bila u mogućnosti da nastavi sa proizvodnjom novih aviona jer je u njenim pogonima ostao neoštećen deo aviona koji su od 1943. rađeni za vazduhoplovstvo takozvane Nezavisne države Hrvatske. Već 25. aprila 1945. na zemunskom aerodromu predstavnicima Komande vazduhoplovstva svečano su predata prva dva prelazna *FP-2,* ubrzo još pet, a tokom godine isporučena je i serija od 10 školskih *fizira FN.*

I 1946. godina protekla je uglavnom u remontu i popravci postojeće vazduhoplovne tehnike, i izradi rezervnih delova, jer još uvek nije postojao jasan plan proizvodnje novih letelica domaće konstrukcije. Jedino je fabrici Utva iz Pančeva poverena izrada serije od 70 školskih jedrilica *vrabac.* Vreme je međutim iskorišćeno za značajnu reorganizaciju vazduhoplovne industrije i to tako što je avgusta 1946. izvršeno spajanje preduzeća Zmaj i Rogožarski sa Ikarusom u kome su skoncentrisani svo osoblje i mašinski park. Isto tako i preduzeća za izradu avioinstrumenata Mikron i Nestor pripojena su Teleoptiku čime je obezbeđena potrebna koncentracija i u ovoj grani vazduhoplovne proizvodnje. Takođe, sva preduzeća vazduhoplovne industrije, koja su do tada bila potčinjena Ministarstvu industrije stavljena su pod nadležnost Uprave vojne industrije Ministarstva narodne odbrane.

U to vreme osnovane su i dve značajne vazduhoplovne institucije koje su u toku narednih decenija znatno doprinele ukupnom razvoju jugoslovenskog vazduhoplovstva a posebno napretku konstruktorske delatnosti i proizvodnji letelica u Jugoslaviji. Jedna od njih je Vazduhoplovno tehnički institut koji je u Beogradu osnovan naredbom maršala Tita 10. avgusta 1946. godine, a druga je Vazduhoplovno opitni centar, koji je skoro istovremeno otpočeo sa radom na aerodromu u Zemunu.

Novi avioni domaće konstrukcije

I pored toga što su u prvim poratnim godinama borbeni avioni za potrebe razvoja jugoslovenskog Ratnog vazduhoplovstva nabavljani u Sovjetskom Savezu i delimično u Čehoslovačkoj i Bugarskoj, naše najviše državno i vojno rukovodstvo smatralo je da je neophodno obezbediti što veću samostalnost u proizvodnji naoružanja, što je posebno došlo do izražaja prilikom razrade planova razvoja vazduhoplovne industrije, koja je već imala solidnu tradiciju i sve bitne preduslove za ostvarenje koncepcije samostalnog razvoja. U okviru takvog programa jedan od prvih poteza bilo je obezbeđenje prototipova novih domaćih aviona, zbog čega je 23. februara 1946. raspisan javni konkurs za izradu idejnih projekata lakog sportsko-turističkog aviona, školskog dvoseda za početnu obuku pilota, trenažnog dvoseda i dvomotornog trenažnog višeseda sa varijantom za laki transport.

Namera je bila da se pored obezbeđenja odgovarajućih projekata, okupe sve raspoložive konstruktorske snage koje su tada postojale u zemlji. To se pokazalo razumnim, jer se na konkursu izdvojilo nekoliko konstruktorskih grupa koje su, bazirajući svoje projekte na podacima ispitivanja u aerodinamičkim tunelima izvršenim još pre rata u inostranstvu, a neke i na osnovu ranije izrađenih aviona, uspele da predlože avione savremenih koncepcija, koji su bili relativno brzo ostvarljivi. Na osnovu načelnih projekata koje je usvojio Vazduhoplovno tehnički institut, pri fabrikama Ikarus i Utva formirano je sedam konstruktorskih grupa, koje su već od polovine 1946. ubrzanim tempom i sa ogromnim entuzijazmom pristupile izradi prototipske dokumentacije, od koje je većina završena u rekordnom roku.

Jedino je van konkursa, posebnom odlukom Komande vazduhoplovstva, još početkom 1946. u Ikarusu počela izrada prototipa školskog aviona *aero-2b,* jer su konstruktori, inženjeri Cijan i Petković, sačuvali kompletnu dokumentaciju prvog prototipa koji je takođe izradio Ikarus i koji je pobedio na sličnom konkursu sprovedenom još 1940. Ovaj avion je poleteo 22. oktobra 1946. kao prvi prototip koji je vazduhoplovna industrija izradila u novoj Jugoslaviji.

Ovaj uspeli avion odmah je uveden u serijsku proizvodnju pa je tokom 1947. u Ikarusu izrađeno 30 *aero-2c* sa engleskim motorima đipsi od 145 KS i serija *aero-2c* sa čehoslovačkim motorima valter minor od 160 KS. Do 1950. izrađeno je preko 260 *aero-2* različitih verzija od kojih je *aero-2h* imao dva plovka a *aero-2f* je predstavljao jednosed sa ugrađenim rezervoarom i uređajima za zaprašivanje. Proizvodnja se odvijala sa dosta poteškoća jer su Englezi odugovlačili sa isporukom motora a slična situacija je bila i sa stajnim trapovima, pa je inženjer Petković projektovao hidrauličnu elastičnu nogu, čija je proizvodnja otpočela u Ikarusu, a zatim je uspešno nastavljena u novoj fabrici Prva petoletka u Trsteniku. Time je započet proces oslobađanja domaće vazduhoplovne industrije od uvoza ovih bitnih elemenata svakog aviona. Sve do pred kraj pedesetih godina *aero-2* su predstavljali osnovu za školovanje pilota Ratnog vazduhoplovstva, a zatim su više godina uspešno korišćeni u organizacijama Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije.

Od prototipova odabranih za realizaciju po konkursu iz 1946. u toku 1947. u Ikarusu su izrađeni *prvi maj* i *trojka* u klasi sportsko-turističkih aviona i *211* u klasi aviona za osnovnu obuku vojnih pilota, ali je posle uporednih ispitivanja za serijsku proizvodnju odabrana samo *trojka* Cijana i Petkovića. Izrada serije poverena je fabrici Utva iz Pančeva koja je do kraja 1949. izradila 80 ovih letelica koje su zbog dobrih letnih osobina i male potrošnje ubrzo postale omiljene među pilotima Savezne pilotske škole u Rumi i aeroklubova širom zemlje. Utva je takođe 1947. proizvela 30 trenažnih jedrilica *čavka,* 10 *jastreba,* 10 *dvoseda ždrali* i 6 visokosposobnih jedrilica *orlik,* čime je vazduhoplovna industrija znatno doprinela oživljavanju i ubrzanom razvoju vazduhoplovnog jedriličarstva.



Gore: U pančevačkoj Utvi od 1950. do 1954. proizvedeno je preko 170 školsko-trenažnih aviona »213« sa motorom renđer od 500 KS. Kod mnogih generacija pilota ostao je zapamćen kao pokretljiv i lak za letenje.

Ikarus S-49 C



Godine sukoba sa Staljinom

Odluka da razvijamo sopstvenu vazduhoplovnu industriju i avione domaće konstrukcije dobila je svoj puni značaj posle poznate rezolucije Informbiroa, kada je Jugoslavija vodila ogorčenu borbu da sačuva nezavisnost i pravo na sopstveni put u socijalizam. Izolovana i od Istoka i od Zapada, naša zemlja je napregla sve unutrašnje snage da nastavi započeti razvoj, pri čemu je opremanje armije dobio poseban prioritet.

U tim složenim uslovima pokazalo se da je domaća vazduhoplovna industrija ostala praktično jedini izvor snabdevanja Ratnog vazduhoplovstva vazduhoplovnom tehnikom. Savlađujući mnoge već pomenute teškoće, kojima se sada pridružio i niz novih, izazvanih blokadom istočnih i nepoverenjem zapadnih zemalja, kao i početkom hladnog rata, vazduhoplovna industrija je do početka pedesetih godina ostvarila značajnu proizvodnju koja je znatno doprinela održavanju borbene gotovosti Ratnog vazduhoplovstva u tim kritičnim godinama naše novije istorije.

Najznačajniji doprinos je svakako bila izrada serije od 45 lovačkih aviona *S-49A*, jer se za ovakvim avionima osećala najveća potreba u borbenim jedinicama. Na osnovu sačuvane dokumentacije predratnog lovca *IK-3*, inženjeri Sivčev, Zrnić i Popović sa grupom saradnika i najboljih radnika Ikarusa, uspeli su da za samo jedanaest meseci projektuju i izrade prototip novog lovca sa motorom VK-105 PF (čiji primerci su zatečeni kao remontna rezerva za sovjetske lovce *Jak-3*).

Prvi probni letovi *S-49A* izvršeni su juna 1949. i kako se pokazalo da novi lovac može ravnopravno da se meri sa sličnim lovcima proizvedenim krajem drugog svetskog rata, forsirana je njihova proizvodnja, tako da su i pored zakasnele isporuke stajnih trapova iz Italije, prvi avioni isporučeni već početkom 1950. Maršal Tito je, na dan vazduhoplovstva 21. maja 1950, svečano predao veći deo ovih lovaca 204. puku na aerodromu u Zemunu.

Drugi zadatak koji je takođe bio od izuzetnog značaja za borbenu gotovost bila je izrada 250 metalnih trupova za jurišne avione *Il-2,* kod kojih su ovi delovi bili izrađeni od drveta i već znatno dotrajali, tako da je zamena koja je izvršena u Ikarusu tokom 1948 i 1949, produžila vek upotrebe ovih aviona za više godina.

Zbog zategnute situacije na istočnoj i severnoj granici, tih godina je forsirana i obuka većeg broja pilota za koju je bilo neophodno obezbediti, pored aviona za osnovnu obuku, i trenažne avione kojima bi mogli da se uvežbavaju elementi borbene obuke. Zato se posebno nastojalo da se u školske jedinice što pre uvedu trenažni avioni *212* i *213,* čiji su projekti odabrani još na konkursu iz 1946. Prototip aviona *212,* čiji su konstruktori bili inženjeri Ilić, Zrnić i Popović, prvi je bio završen i poleteo je juna 1948. Odmah posle prvih probnih letova koji su pokazali da avion uglavnom odgovara osnovnoj nameni, u fabrici Utva pristupilo se serijskoj proizvodnji, kako bi se što više dobilo u vremenu. Detaljnija ispitivanja u Opitnom centru pokazala su, međutim, mnoge nedostatke u konstrukciji tako da je bilo neophodno da se u toku serijske proizvodnje vrše znatne izmene, što je pored problema sa isporukom motora renđer od 500 KS i prelaska na domaći stajni trap i hidro instalaciju, prouzrokovalo kašnjenja u proizvodnji, tako da je kompletna serija od 60 aviona završena tek početkom 1952. godine.

Avion *213* inženjera Šoštarića, Marjanovića i Ćurčića, takođe sa motorom renđer, poleteo je oktobra 1948. i u uporednim ispitivanjima pokazao je mnoge prednosti nad *212* pa je odlučeno da se on izradi u većoj seriji. Posle neophodnih doterivanja i solidno pripremljene

Desno: Avion S 451-M zolja kojim je 1960. postavljen svetski rekord brzine u kategoriji ultralakih mlaznih aviona od 500,2 km na čas.



serijske proizvodnje, u Utvi je od 1950. do 1954. izrađeno preko 170 primeraka *213*. Ovaj uspeli avion, koji se posebno odlikovao u skladnom izvođenju akrobacija, korišćen je sve do 1960. godine.

Avioni konstruktorske grupe pukovnika Bešlina

Specifičnu pojavu u našoj konstruktorskoj aktivnosti tokom četrdesetih i pedesetih godina predstavljali su avioni koje je projektovala konstruktorska grupa pukovnika Bešlina. Na osnovu interesantne ideje aviona sa pilotom u ležećem stavu, koji je realizovan pred sam rat, 1947. je u Ikarasu izrađen novi *232 – pionir* sa dva motora od 65 KS. Pošto se pretpostavljalo da ovakvi avioni zbog mogućnosti potpuno vertikalnog poniranja mogu efikasno da se upotrebe pri napadu na ciljeve na zemlji, razvijen je avion *451* metalne konstrukcije sa motorima od po 160 KS i mitraljezom od 13 mm, koji je pokazao zadovoljavajuće osobine u letu.

Kao sledeći zadatak ovoj grupi je poverena studija i izrada naših prvih aviona na mlazni pogon. Želja je bila da se sa ograničenim materijalnim i naučno-tehničkim mogućnostima kojima se u tom periodu raspolagalo, približimo ovim novim oblastima vazduhoplovne tehnike, pa je sa francuskim motorima turbomeka palas od svega 150 kilograma potiska, koje smo tada jedino mogli da nabavimo na tržištu, izrađen avion *451-M*. Prototip je poleteo krajem oktobra 1952. i razvijao je brzinu od 470 km na čas, dok je sledećom varijantom *S 451-M* nazvanom *zolja*, 1960. postavljen svetski rekord brzine u kategoriji ultralakih aviona na mlazni pogon od 500,2 km na čas. Sa istim motorima je 1953. izrađen i avion *452 M*, moderne aerodinamičke koncepcije sa zakošenim krilima i motorima postavljenim u trupu, jedan iznad drugog, koji je trebalo da leti brzinom od 560 km na čas.



Gore: Na međunarodnoj izložbi aviona u Farnborou kod Londona ovaj grupni prikaz letnih osobina naših aviona galeb i jastreb izazvao je posebnu pažnju i nevericu da se u jednoj do tada malo poznatoj vazduhoplovnoj industriji mogu ostvariti letelice najviših kvaliteta.

Dole: Godine 1972. u VTC-u u Vršcu izrađen je prototip dvosede jedrilice SSV-17 sa motorom koja je planirana u koprodukciji sa nemačkom fabrikom Zigmund Flugtehnik.

Kako su u međuvremenu u Francuskoj razvijeni motori turbomeka marbore sa potiskom od 400 kilograma, koji su zadržavajući relativno nisku cenu omogućavali konstruisanje aviona nešto većih dimenzija od prve generacije naših mlaznih aviona, pa time i većih letnih sposobnosti i mogućnosti za borbenu upotrebu, to je grupa pukovnika Bešlina početkom 1954. pristupila projektovanju aviona *451-MM* koji je realizovan u tri varijante. Prva je bio trenažni avion *J-451-MM* nazvan *stršljen I* završen 1956, zatim je 1957. poleteo školski dvosed *S-451-MM matica*, a tokom 1958. godine završena je varijanta lakog jurišnika naoružanog sa dva topa kalibra 20 mm i četiri rakete, koji je dobio naziv *T-451-MM stršljen II.*

Ovi avioni prošli su uspešno kroz sve faze ispitivanja u Vazduhoplovno opitnom centru, i u osnovi, ispunili su tehničko-taktičke zahteve koje je postavila Komanda vazduhoplovstva, a avionom *matica* postavljen je i svetski rekord brzine za tu kategoriju, koji je iznosio 750,34 km na čas. Kako je krajem pedesetih godina došlo do osetnog poboljšanja međunarodne situacije, otvarale su se nove mogućnosti za nabavku licenci aviona i vazduhoplovnog naoružanja u inostranstvu, zbog čega su avioni serije *451-MM* ostali u kategoriji rezervnih rešenja.

Sa više ambicija, Bešlinova grupa je još od 1954. razvijala laki lovac presretač, nazvan *B-12,* koji je po koncepciji bio bezrepac sa zakošenim krilima i sa dva motora rols rojs vajper od po 720 kilograma potiska, koji je trebalo da razvija brzinu od preko 1000 km na čas. Prototip je bio već u poodmakloj fazi izrade, kada je maja 1958. zaključeno da je ovakav avion već prevaziđen, zbog čega je obustavljena njegova dalja izrada.



Jedrilice i laki avioni

Istovremeno sa obnavljanjem rada već postojećih preduzeća vazduhoplovne industrije, u Ljubljani, Zagrebu i Skoplju formirane su, već u toku prvih posleratnih godina, manje radionice za remont i proizvodnju jedrilica i sportskih aviona.

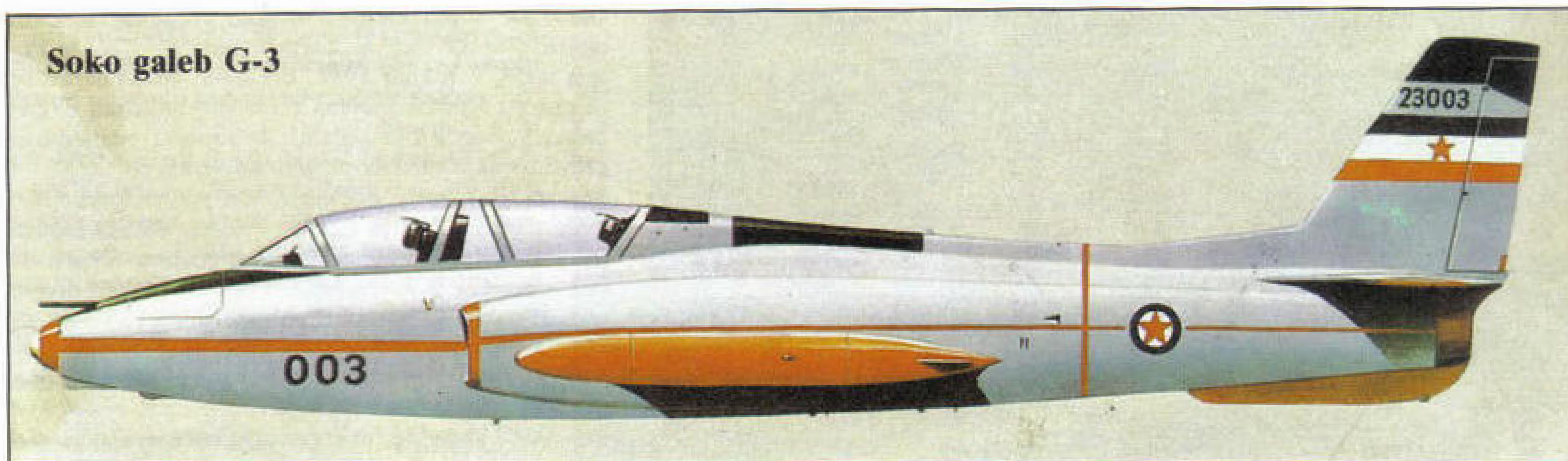
Tako, već početkom 1946. u Ljubljani je počelo da deluje preduzeće Letov, koje je u početku proizvodilo poznate jedrilice *vrabac, salamandra, jastreb* i druge, a zajedno sa konstruktorskim biroom formiranim pri Vazduhoplovnom savezu Slovenije, ostvarilo je više tipova jedrilica – *triglav, udarnik,* hidrojedrilca *jadran, dvosede letov 22* i *libis 17* i druge. Tokom šezdesetih godina proizvedena je i veća serija jedrilica *trener.* Pored toga, u Letovu je proizvedeno i 8 trosedih sportskih aviona *KB-6,3* četvoroseda *LK-1,* turistički *KB-1* i ponovo manji broj aviona *libis-180,* koji je predstavljao varijantu *KB-6.* Letov, koji je u međuvremenu promenio ime u Libis, napustio je vazduhoplovnu proizvodnju krajem šezdesetih godina, proizvevši prethodno preko 200 jedrilica i 30 aviona. Proizvodnja jedrilica u Sloveniji obnovljena je 1977. godine, kada je poznati proizvođač sportske opreme Elan iz Begunja, otpočeo proizvodnju plastičnih jedrilica po nemačkoj licenci *DG-100* i *DG-300* a u poslednje vreme i *DG-500.*

U Zagrebu je takođe neposredo posle rata formirana radionica pri Zrakoplovnom savezu Hrvatske koja je proizvodila školske i trenažne jedrilice domaće proizvodnje, a realizovala je i manju seriju lakog sportskog jednoseda *Ca-51* i prototip hidrojedrilice *split.* Kasnije je izrađeno i nekoliko uspelih aviona *V-55.* Radionica koja je sa sličnim proizvodnim programom osnovana u Skoplju, tokom pedesetih godina realizovala je nekoliko prototipova i manjih serija jedrilica *ilindenka* inženjera Ilića. I u Vršcu, u okviru Saveznog vazduhoplovnog centra, radila je radionica za popravku i reviziju jedrilica i aviona, koja je otpočela i proizvodnju novih jedrilica, prvo akrobatske *mačke,* zatim tokom šezdesetih godina veću seriju dvosedih školskih *cirusa* i trenažnih *delfina,* da bi od 1971. prva u našoj zemlji otpočela izradu jedrilica od plastike, od kojih je preko 200 izvezeno u mnoge zemlje. Jastreb, kako se sada naziva ova fabrika, do skora je proizvodila trenažne jedrilice *VUK-T,* domaće konstrukcije.

Od ostalih jedrilica domaće konstrukcije koje su rađene posle drugog svetskog rata mora se neizostavno pomenuti i visokosposobna jedrilica *orao* inženjera Cijana i Obada, zatim dvosed *košava,* Ilića i Kisoveca i metalni *meteor* inženjera Obada. Jedrilice koje su nastale tokom 50-ih godina odlikovale su se novim aerodinamičkim, konstruktivnim i tehnološkim rešenjima, i od strane stručne javnosti ocenjene su kao doprinos napretku konstruisanja jedrilica u svetu. Njima su naši jedriličari osvojili nekoliko najviših mesta na svetskim prvenstvima i postavili su šest svetskih rekorda.

Nova preduzeća vazduhoplovne industrije

Počev od 1948. otpočelo je realizovanje takozvanog plana kapitalne izgradnje novih preduzeća vazduhoplovne i prateće industrije, koja je trebalo da obezbede znatno povećanje kapaciteta za izradu savremenih borbenih aviona. Plan je predviđao podizanje dve fabrike za proizvodnju aviona, u Trsteniku i Mostaru, fabriku klipnih vazduhoplovnih motora u Kneževcu



kod Beograda, dve fabrike precizne mehanike, u Banja Luci i Sarajevu, preduzeće za izradu nišanskih sprava u Kijevu kod Beograda i podizanje novih pogona fabrike padobrana Kluz u Beogradu.
Kako tadašnji međunarodni i ekonomski uslovi u kojima se našla Jugoslavija nisu više omogućavali da se plan u celosti sprovede, i pošto je doneta odluka da se iz strateških razloga vojna industrija što više skoncentriše u unutrašnjosti zemlje, to je fabrici Prva petoletka, koja je osnovana u Trsteniku 23. marta 1949, izmenjen proizvodni program pa je njen razvoj usmeren u pravcu hidraulike i pneumatike.
Fabrika Soko iz Mostara, na koju je prenet i program proizvodnje aviona iz Prve petoletke, počela je da se gradi aprila 1950, 14. oktobra. Maršal Tito je potpisao rešenje o njenom osnivanju, a već 20. januara 1951. proradila je prva montirana mašina. Istovremeno sa izgradnjom pogona, otpočela je i izrada pojedinih delova za avione *S-49 C* i druge koji su u to vreme rađeni u Ikarusu, čime je otpočeo proces uhodavanja i pripreme ove fabrike za buduće zadatke. Fabrika vazduhoplovnih motora 21. maj građena je od maja 1948, a prve motore valter minor od 160 KS isporučila je krajem 1952. Probna proizvodnja avioinstrumenata u fabrici Rudi Čajavec iz Banja Luke otpočela je 1950. Izrada padobrana preneta je iz Inđije u nove pogone fabrike Franjo Kluz u Beogradu 1951. godine. Međutim, u vreme kada je trebalo da se ova preduzeća uključe u izradu aviona na mlazni pogon, za što je većina i projektovana, Jugoslavija je u okviru podrške nastojanjima da sačuva nezavisnost od nasrtaja staljinizma, dobila znatnu pomoć u vojnom materijalu od izvesnog broja zapadnih zemalja, koja se dobrim delom sastojala od klipnih i znatnog broja savremenih mlaznih aviona, a izvestan broj ovih aviona obezbeđen je kupovinom u inostranstvu, što je sve za izvesno vreme smanjilo potrebu za sopstvenom proizvodnjom ovih tipova aviona. Pored toga nisu uspeli ni napori da se u inostranstvu obezbedi licenca lovca na mlazni pogon, pa je program zapošljavanja i razvoja domaće vazduhopovne industrije zapao u krizu.
Stvoreni raskorak između naraslih proizvodnih mogućnosti vazduhoplovne industrije i ograničenih potreba za njenim proizvodima, doveo je prvo do opadanja proizvodnje, zatim do preusmeravanja dela kapaciteta na raznovrsnu proizvodnju za civilno tržište, a konačno, krajem pedesetih godina, i do gašenja vazduhoplovne proizvodnje u Ikarusu. Ipak, Ikarus je tokom pedesetih godina izradio 130 lovaca metalne konstrukcije, *S-49* sa motorom hispano suiza od 1500 KS, za koje je kao što smo videli Soko radio deo konstrukcije. Izradio je i 21 dvomotorni višenamenski avion *214* konstrukcije inženjera Sime Milutinovića sa motorima Pw od 600 KS i 145 aviona za vezu *kurir* konstruktora Cijana i Mazoveca, za koje je Soko izrađivao krila.
Utva je takođe od 1957. do 1960. proizvela 130 uspelih aviona za osnovnu obuku pilota *aero-3* inženjera Petkovića, a u svom konstruktorskom birou po projektima inž. Nikolića i grupe saradnika otpočela je razvoj metalnog četvoroseda *utva 56*, iz koga je kasnije proizašlo nekoliko varijanti aviona za vezu i hidroaviona koji su tokom šezdesetih godina ušli u serijsku proizvodnju. Zahvaljujući baš ovom programu, Utva je uspela da prebrodi krizu vazduhoplovne proizvodnje.

Dole: Galeb G-3, koji je 1969. razvijen u birou Sokola, bio je u osnovi jastreb sa galebovim kabinskim delom trupa i potpunijom i modernizovanom opremom.





Gore: Avioni galeb G-2 zadržali su se u proizvodnji više od dvadeset godina. U međuvremenu više od stotinu ovih uspelih aviona plasirano je na međunarodnom tržištu. Na slici galebovi isporučeni Libiji.

Soko poleće u visine

Kada je 1956. od Ikarusa preuzeo prototipsku dokumentaciju za proizvodnju trenažnog aviona metalne konstrukcije *522* koji su konstruisali inženjeri Šoštarić, Marjanović i Ćurić, Soko je stupio na put samostalne proizvodnje kompletnih letelica. U to vreme iz Zemuna je u Mostar prešao i deo vazduhoplovnih stručnjaka i iskusnih radnika, koji su pomogli da se uhoda proizvodna linija *522*, sa koje je do kraja 1961. sišlo 110 ovih aviona, koji su u školskim jedinicama RV i PVO zamenili dotrajale *213*.

Sledeći značajan korak ka sopstvenoj proizvodnji mlaznih aviona učinjen ja kada je Sokolu poveren generalni remont lovaca-bombardera *F-84 G tanderdžet* po principu I. R. A. N. To je predstavljalo priliku da se njegovi stručnjaci uzpoznaju sa strukturom i opremom ovih složenih aviona i proizvodnjom pojedinih rezervnih delova. Isto tako, kada je 1959. od firme Vesland kupljena licenca za srednji helikopter *sikorski S-55*, Soko je postao nosilac njegove proizvodnje što je omogućilo osvajanje niza novih tehnoloških postupaka. Preduzeću 21. maj poverena je izrada reduktora sa transmisijom za ove helikoptere koji su u manjoj seriji izrađivani do 1966.

Dole: Avion lasta pripada poslednjoj generaciji domaćih aviona za osnovnu obuku vojnih pilota. Klipni motor lajkoming ima 220 KS, a maksimalna brzina u horizontalnom letu iznosi 340 km/čas.

Presudan trenutak u razvoju jugoslovenske vazduhoplovne industrije i Sokola posebno, dogodio se 1957, kada je doneta odluka da se u zemlji konstruiše i proizvodi mlazni školsko-borbeni avion sa motorom od preko 1000 kg potiska. Ovome su prethodila dva konkursa za predprojekte aviona iste namene ali sa motorima manje snage, koji su pokazali da se sa malim skoro privatnim konstruktorskim grupama ne može ostvariti ovako složen i obiman zadatak. Zato je krajem 1956. i tokom 1957. došlo do preusmeravanja delatnosti Vazduhoplovno tehničkog instituta u Žarkovu, koji je dobio zadatak da formira odeljenje za projektovanje vazduhoplovnih konstrukcija.

Prvi zadatak ovog odeljenja bila je izrada projekta aviona *galeb*. Rad je započet krajem 1957, a avgusta 1959. Sokolu je predata dokumentacija za izradu prvog prototipa, a decembra iste godine i crteži drugog prototipa koji je predstavljao naoružanu varijantu *galeba*. Prototip je završen juna 1961, a 9. jula probni let izvršio je u Opitnom centru u Batajnici kapetan Ljubomir Zekovica.

Osnovna koncepcija i većina tehničkih rešenja primenjenih na *galebu*, bili su rezultat dužeg sopstvenog razvoja. Avion je bio skladnih oblika (kasnije je dobio jednu visoku nagradu za dizajn), čvrste konstrukcije i vrlo jednostavan za održavanje, što je, pored vrlo dobre upravljivosti i drugih vrhunskih letnih osobina, svedočilo da su jugoslovenski konstruktori i vazduhoplovna industrija stvorili letelicu koja je mogla ravnopravno da konkuriše odgovarajućim proizvodima najrazvijenijih vazduhoplovnih industrija na svetu.

U avion je ugrađen motor rols rojs vajper II Mk 22-6 potisne snage od 1113 kg. Stajni trap tipa tricikl, koji je omogućavao sletanje na travnate terene, projektovala je i proizvela fabrika Prva Petoletka, instrumente je isporučio Teleoptik, dok je radio kompas tipa markoni proizveo po licenci Rudi Čajavec. Naoružanje se sastojalo od dva mitraljeza kolt-brovig kalibra 12,7 mm u nosu trupa, a na šest podkrilnih nosača mogle su da se postave različite varijante bombi.

Neophodne modifikacije i ispitivanja trajali su do 1963, kada je kod Sokola naručena prva serija *galeba G-2A*, čija je isporuka otpočela krajem 1965, a uvođenje u jedinice početkom 1966. Do kraja 1970. Ratnom vazduhoplovstvu isporučeno je 90 *galebova*, a kasnije je naručeno i isporučeno još nekoliko serija. U toku protekle dve decenije, od kada se ovi avioni nalaze u sastavu Vazduhoplovne akademije u Zadru i drugim školskim jedinicama našeg RV i PVO, u potpunosti su ispunili očekivanja.

Međunarodna provera sposobnosti ovog uspelog aviona izvršena je juna 1963, kada je *galeb* prikazan na Međunarodnoj vazduhoplovnoj izložbi u Parizu, gde je predsatavljao pravo iznenađenje svojim letnim osobinama i kvalitetom izrade, a uspešno se merio i sa glavnim konkurentima koje su izložili Italijani, Englezi i Kanađani. Ovaj uspeh potvrđen je i kada se *galeb* pojavio na izložbama u Farnborou kod Londona, što je doprinelo da se Zambiji i Libiji isporuči u više serija preko stotinu ovih aviona. Zahvaljujući izvozu, proizvodnja *galeba* u ekspórtnoj verziji *G-2AE*, koja je imala upotpunjenu i modernizovanu opremu, održala se u Sokolu sve do 1985.

Još u toku prototipskog razvoja *galeba*, Komanda RV i PVO je izradila taktičko-tehničke zahteve za borbenu verziju ovog aviona. On je trebalo da zameni već prilično zastarele *F-84 G* koji su tada sačinjavali glavninu jurišne avijacije našeg RV. U Vazduhoplovno tehničkom institutu u Žarkovu projektovana je jednoseda borbena verzija *galeba*, nazvana *jastreb*, koja je imala snažniji motor vajper 531 od 1350 kg potiska, nešto duži trup, ojačanu konstrukciju i pojačano naoružanje koje se sastojalo od tri mitraljeza kalibra 12,7 mm i osam podkrilnih nosača na koje je moguće postaviti različite vrste bombi i lansere raketa. Za krateko poletanje, posebno sa ograničenih travnatih terena, *jastreb* je oprémljen i startnim raketama.



Soko G-4 super galeb

Dimenzije
Raspon 9,88 m
Dužina 11,86 m
Visina 4,28 m



Motor
Rols rojs vajper Mk 632 sa 1814 kg potiska

Težina praznog aviona 3250 kg
Najveća težina pre poletanja 6330 kg

Performanse
Najveća brzina 910 km na čas
Najveća brzina penjanja 30 m v sekundi
Plafon 15000 m

Naoružanje
Dvocevni top GŠ-23 kalibra 23 mm
i 1200 kg bojnog tereta





Gore: Jastreb J-1 je izvesno vreme bio okosnica lovačko-bombarderskih jedinica našeg RV i PVO.

Prototip *jastreba* poleteo je 19. jula 1965. a izrada serije od 150 aviona ugovorena je 1967. Prva jedinica RV naoružana je jurišnom verzijom nazvanom *J-1* 1969. godine, a zatim su usledile dvosede verzije *jastreb TJ-1* i izviđač *RJ-1*, čije su foto kamere smeštene u prednjem delu dopunskih rezervoara na krajevima krila. Nekoliko serija ovih aviona također je isporučeno Zambiji i Libiji, što je sve predstavljalo izvozni uspeh naše vazduhoplovne industrije i opravdavalo ulaganja u njen dalji razvoj.
Godine 1961. VTI-Žarkovo je otpočeo rad i na projektovanju lakog jednoseda sa klipnim motorom lajkoming od 340 KS, koji je bio namenjen za borbena dejstva u neposrednoj podršci trupa. Ovaj takozvani »partizanski« avion (nazvan *kraguj*), bio je zato osposobljen da poleće sa kratkih pomoćnih letelišta u blizini fronta, a i naoružanje mu je prilagođeno ovoj nameni. Prototip je poleteo novembra 1962. a za potrebe RV izrađene su dve manje serije.

Gazela uskače u proizvodni program

Pošto se krajem šezdesetih godina helikopter konačno afirmisao kao nezamenljivo borbeno sredstvo, Jugoslavija je od francuske firme Aerospasijal kupila licencu za proizvodnju helikoptera *SA-341 gazela*. Ovaj tada najsavremeniji helikopter imao je gasni turbinski motor turbomeka astarzu III od 590 KS, a pored dva pilota mogao je da ponese i tri putnika, da leti brzinom od 264 km na čas i penje 9 metara u sekundi.
Početkom sedamdesetih godina Sokolu je poverena proizvodnja ovog helikoptera, koji je zbog toga osvojio primenu laminata, hemijsko frezovanje, izradu metalnih i lepljenih »sendvič« konstrukcija i niz drugih tehnoloških postupaka koji su primenjivani u izradi *gazele*. Preduzeće 21. maj i Vazduhoplovni zavod Moma Stanojlović iz Batajnice, osvojili su takođe proizvodnju motora astarzu III i reduktora sa transmisijom, a ostale naše fabrike izradu dela opreme i instrumenata, tako da je *gazela* znatnim delom domaći proizvod. Isporuka *SA-341* otpočela je polovinom 1979. i to u tri varijante: kao laki helikopter za izviđanje, održavanje veze i školovanje, kao izviđač za korekciju artiljerijske vatre i borbena verzija koja je dobila naziv GAMA, i koju su naši stručnjaci opremili za borbu sa tenkovima i drugim helikopterima, naoružavši je sa četiri žicom vođena projektila maljutka i dve samonavođene rakete strela 2M.
Zavidan kvalitet koji je postignut u proizvodnji *gazele* potvrđen je isporukom skoro kompletne strukture helikoptera firmi Aerospasial koja ih uključuje u svoj proizvodni lanac, a poslednjih godina na bazi kooperacije isporučen je ovoj firmi i izvestan broj kompletnih helikoptera. Sada je u proizvodnji nova savršenija verzija *gazele SA-342* koja je opremljena snažnijim motorom astrazu XIVH od 858 KS.

Program Orao

Još tokom šezdesetih godina VTI u Žarkovu izradio je predprojekat dvomotornog dozvučnog jurišnika sa strelastim krilima i motorima rols rojs vajper, koji je trebalo da obezbedi popunu lovačko-bombarderskih jedinica, jer je bilo očigledno da avioni *jastreb* ne mogu u potpunosti da obezbede sve zahteve koji su se postavljali pred borbeni avion ove kategorije. U toj fazi, vlade Jugoslavije i Rumunije počele su da ispituju mogućnost da zajednički nastave razvoj i proizvodnju ovog jurišnika, što je trebalo da obezbedi podelu troškova i donese druge prednosti.
Zajednički projekt nazvan je YUROM, Jugosloveni su zadržali staro ime Orao, a Rumuni su usvojili naziv IAR-93. Ponovno zajedničko rasmatranje i usklađivanje taktičko-tehničkih zahteva, dovelo je do značajnih izmena u projektu, iako je osnovna koncepcija aviona ostala u suštini ista. To je usporilo realizaciju programa, ali se krajnji efekat ipak mogao pozitivno oceniti. Konačnu verziju aviona i prototipsku dokumentaciju zajednički su realizovali naš Vazduhoplovno tehnički institut i institut INCREST iz Bukurešta. Svaka zemlja uradila je svoj prototip, s tim što je kod nas deo strukture izrađen u fabrici Utva, stajni trap i hidraulika u Prvoj petoletki, instrumenti i elektrooprema u Teleoptiku i Čajavecu, a izradu većeg dela strukture i finalizaciju aviona obavio je Soko.
Jugoslovenski i rumunski prototip poleteli su skoro istovremeno 31. oktobra 1974, a prototipovi dvosedih verzija 21. januara 1977. Probni pilot tokom prvog leta našeg *orla*, koji je izvršen na aerodromu u Batajnici, bio je major Vladislav Slavujević. Ispitivanja u letu ukazala su na izvesne nedostatke koji su otklonjeni ugradnjom hibridnog krila i drugim izmenama već na prvom prototipu, što je omogućilo da se do 1978. realizuje izrada predserije jednoseda, koji su dobili namenu izviđača, i nekoliko dvoseda koji su služili za preobuku pilota.
U međuvremenu, motori vajper 632-41 od 1841 kg potiska, čiju su licencu otkupili i naša zemlja i Rumunija, a koji su ugrađeni na prototipove i *orlove* iz probne serije, doživeli su takođe dalji razvoj koji se sastojao u ugradnji uređaja za naknadno sagorevanje. Time je potisak motora povećan na 2250 kg, što je omogućilo da novi *orao 2*, kome je smanjena težina i poboljšana oprema, sa ovim motorima ostvari bolje performanse, naročito u skraćenju dužine zaleta, povećanju brzine penjanja, maksimalne brzine i težine borbenog tereta. Ovim novim *orlom*, čija je serijska proizvodnja u toku, probni pilot Marjan Jelen uspeo je da decembra 1984.

Dole: U Utvi je izrađeno 130 školskih dvoseda utva 75 koji se koriste i u aeroklubovima kao zamena za popularne aero-3.



u poniranju od 25 stepeni probije zvučnu barijeru, a maja 1985, sa znatnim uspehom predstavio ga je svetskoj javnosti na vazduhoplovnom salonu u Parizu.

Novi G-4 super galeb

Ponovno korišćenje aviona sa klipnim motorom za osnovnu obuku vojnih pilota koje postaje sve prisutnije u vazduhoplovstvima mnogih država, zahtevalo je i nove tipove mlaznih školsko-trenažnih aviona, koji će biti bolje prilagođeni višim fazama borbene obuke. Tako je tokom sedamdesetih godina nastala i nova generacija aviona ove namene, kojoj se 17. jula 1978. uspešno pridružio i naš *galeb-4*, često nazivan i *super galeb* koji je projektovan u VTI Žarkovo. Sa svojim prethodnicima osim imena ovaj ima vrlo malo zajedničkog, jer predstavlja potpuno novu konstrukciju sa zakošenim krilima i snažnijim motorom vajper 632-41 od 1814 kg potiska, kabinom pod pritiskom, najsavremenijom instrumentacijom i navigacijskom opremom i sistemom za upravljanje vatrom, a na pet univerzalnih nosača moguće je postaviti do 1500 kg raznovrsnog ubojnog tereta. Nosač ispod trupa najčešće se koristi za kačenje kontejnera sa topom GS-23 kalibra 23 mm, čiju je proizvodnju osvojila naša industrija.
Prvi prototip imao je fiksni horizontalni stabilizator a drugi pomični, što se pokazalo kao bolje rešenje. Predserija je isporučena krajem 1980. i početkom 1981, a serijska proizvodnja *G-4* otpočela je 1982. i podeljena je između Sokola i Utve, s tim što je završna montaža poverena Sokolu.
Na Međunarodnim vazduhoplovnim salonima u Parizu 1983. i 1985, *G-4* je potvrdio visok ugled koji smo u svetu stekli proizvodeći uspele školsko-trenažne i lake borbene mlazne avione.

Utvina renesansa

Godine 1987. fabrika aviona Utva proslavila je pedesetogodišnjicu osnivanja. Ovaj zlatni jubilej obeležen je preseljenjem u nove moderne fabričke hale koje su podignute na starom pančevačkom aerodromu, čime je ova stara fabrika ušla u novu fazu razvoja.
Kriza koja je uspešno prebrođena početkom šezdesetih godina ubrzo je zaboravljena kada se pored serijske proizvodnje poljoprivrednih *utvi 65* i korisnih *utvi 66*, fabrika kao kooperant uključila u proizvodnju elemenata strukture aviona *orao* i *G-4*. To je pretpostavljalo osvajanje novih tehnologija i omogućilo proširenje i modernizaciju kapaciteta.
Polovinom sedamdesetih godina u Utvi je ostvaren avion za osnovnu obuku pilota *utva 75*, koji je zajedničko delo stručnjaka iz Utve, Vazduhoplovnog odseka Mašinskog fakulteta u Beogradu i VTI-a. Ovaj avion metalne konstrukcije sa motorom lajkoming od 180 KS proizveden je u 130 primeraka, zamenio je *aero-3* i koristi se u Vazduhoplovnom savezu i Vazduhoplovnoj vojnoj akademiji za selekciju pilota. Iz njega su razvijeni četvorosed *utva 78* sa superkritičnim profilom krila, zatim *utva 75A*, takođe sa četiri sedišta i boljom opremom, i u najnovije vreme *utva 75AG*, poluprivredna verzija sa motorom od 220 KS.
Utvi je takođe poverena i izrada prototipa i serije aviona *lasta* koji pripada novoj generaciji klipnih aviona za osnovnu obuku vojnih pilota. Koncepcija aviona i oprema slična kao kod *G-4*, treba da omogući što lakšu adaptaciju pilota pri prelazu na ovaj složeni mlazni avion.

Pogled u budućnost

Dosadašnji rezultati dokazuju da jugoslovenska vazduhoplovna nauka i industrija predstavljaju vitalan i dinamičan deo naše ukupne nauke i privrede. Zato se s pravom može očekivati njihov ubrzani razvoj, koji je usmeren ka osvajanju složenog supersoničnog lovca i drugih vazduhoplovnih sistema, ka razvoju helikoptera i lakih aviona i jedrilica.
Naša vazduhoplovna industrija se uspešno uključila i u kooperaciju sa Boingom, Daglasom i drugim najpoznatijim vazduhoplovnim preduzećima u svetu. To upućuje na još šire uključenje u međunarodnu podelu rada u ovoj tehnološki najnaprednijoj oblasti, što zajedno sa razvojem domaćih projekata obezbeđuje budući napredak.

Dole: Jugoslovensko-rumunski lovac – bombarder i izviđač orao (IAR-93) prvi put je poleteo oktobra 1975. Sa dva motora rols rojs vajper 633-41 koji sa naknadnim sagorevanjem razvijaju potisak od po 2250 kg svaki, orao na nivou mora leti brzinom od 1160 km na čas, i pored dva topa GS-23 kalibra 23 mm može da ponese 2800 kg borbenog tereta.



DOMOVINA ERBASA

Aerospasijal je naslednik brojnih velikih imena iz prošlosti francuskog vazduhoplovstva

Dole: Mlazni lovac votur IIN iz 30. puka francuskog ratnog vazduhoplovstva.

Desno: SE 212 dirandal, laki presretač sa delta krilom, koji je imao motor SNECMA atar, prvi put je poleteo 20. aprila 1956.

Prvog marta 1967. dva velika preduzeća francuske vazduhoplovne industrije Uest avijasijon i Sid-Est avijasijon, su se udružila u Sid avijasijon, sa ukupno 22.000 zaposlenih. Oba preduzeća su nastala 1936. sjedinjavanjem i nacionalizacijom privatnih fabrika aviona Liore i Olivije, Romano i SPCA.

Nakon okupacije

Sve francuske vazduhoplovne fabrike nakon okupacije 1940. preuzeli su Nemci koji su 1941. sa vladom u Višiju sklopili sporazum da će sve fabrike raditi za njih pre svega avione po nemačkim licencama, ali i poneki francuski avion za potrebe Višija. Tako su izrađivani lovci *devoatin D 520*, bombarderi *liore olivije leo 45*, a od maja 1942. u Tuluzu i četveromotorni putnički avion *SO 161* Blohove konstrukcije. Međutim, proizvodnju aviona *SO 161* Nemci su zaustavili odmah nakon prvog leta prototipa koji su zaplenili.

Nakon oslobođenja francuska vazduhoplovna industrija se izuzetno brzo oporavila i tokom narednih deset godina je izradila veliki broj najrazličitijih prototipova. Početni program Sid-Esta je obuhvatio i ponovnu proizvodnju već pomenutog *SO 161* koji je nazvan *langdok*, a njegov prvi serijski primerak poleteo je septembra 1945. Ovi avioni su imali mesta za po 33 putnika i pet članova posade, a do 1947. izrađeno ih je 40 i to za Er Frans i poljsku kompaniju LOT. *Langdok* je izrađivan u različitim varijantama i na početku je bilo nekih teškoća sa stajnim trapom, sa opremom protiv zaleđivanja i za grejanje kabine. Izgrađeno je 100 *langdoka* koji su kasnije korišćeni i za ispitivanje novih motora i lansiranje raketa.

I veliki hidroavioni iz predratnog vremena nisu zaboravljeni i tako je započet rad na divovskom *SE 1200* sa osam motora i 125 putnika. Izrađen je i manji probni avion sa četiri motora od po 300 KS kako bi se dobili što pouzdaniji aerodinamički podaci, ali su konstruktori ipak morali da prihvate da su vremena putničkih hidroaviona prošla, pa su se zato radije preusmerili na *SE 2010 armanjak*, moderan putnički avion sa četiri motora prat i vitni od po 3500 KS koji je imao sedišta za 107 putnika i pet članova posade.

Prototip *armanjaka* je prvi put poleteo u Tuluzu 2. aprila 1949, a usledilo je osam serijskih primeraka. Počeli su da se koriste decembra 1952, ali su imali toliko grešaka, da su nakon osam meseci povučeni iz putničkog prometa i stavljeni u magacine. Nakon izbijanja rata u Indokini, decembra 1953. su opet počeli da se koriste na liniji Tuluz-Sajgon. To nije dugo potrajalo i poslednji primerak *armanjaka* je na kraju korišćen jedino za ispitivanje novih motora.

Uz sopstvene konstrukcije Sid-Est je izrađivao i elemente za avione drugih francuskih fabrika. U međuvremenu u Sid-Uestu je nastajao nov saobraćajni avion čija osnova su bila dva aviona iz ranih četrdesetih godina *SO 30* i *SO 90*. Ovaj poslednji se predstavio u prilično dramatičnom vidu tokom drugog svetskog rata, jer je prilikom svog prvog leta odleteo pravo na saveznički aerodrom kod Alžira. Nemci su odmah zabranili svako dalje ispitivanje drugih francuskih prototipova kako bi sprečili slična bekstva.

SO 90 je bio laki dvomotorac za 13 putnika koji je nakon rata razvijen prvo u *SO 93, 94* i *95*. Izrađeno ih je oko 60, a korišćeni su kao putnički avioni i kao avioni za obuku u navigaciji u mornaričkoj avijaciji.

SO 30 je bio skladan putnički dvomotorni avion sa kabinom sa stalnim pritiskom. Prototip je prvi put poleteo u Kanu novembra 1942. Nakon rata je sa dva motora gnom ron od po 1700 KS kao *SO 30R* serijski izrađivan. Postojala je i verzija *SO 30P* sa dva motora prat i vitni od po 2300 KS za 30 putnika koja je nakon ispitivanja sa jednostrukim i dvostrukim stabilizatorom pravca nazvana *bretanj*. Izrađeno je 45 aviona *bretanj* koji su leteli na raznim putničkim linijama. Nakon što je ovaj avion dobio dva dodatna mlazna motora turbomeka palas od po 160 kg potisne snage mogla se povećati uzletna težina, pa je više *bretanja* na taj način poboljšano. Dva *SO 30* su korišćena kao probni avioni sa mlaznim motorima umesto uobičajenih, *SO 30R-02* je imao dva rols rojs nin izrađena kod Hispana, a *SO 30P-2* po dva SNECMA atar lol. Ova dva aviona su korišćena za ispitivanje letova na velikim visinama, imali su jednostruk stabilizator pravca i dodatne rezervoare za gorivo ispod krila.



Prvi francuski mlazni avion

Kako je Sid-Uest uložio mnogo eksperimentalnog rada u projektovanje mlaznih aviona, sasvim je razumljivo da je ova kompanija izradila i prvi francuski mlaznjak, dvosedi *SO 6000 triton* koji je počeo da se gradi 1946, sa dva nemačka motora junkers jumo 004. Dobijena je porudžbina za pet prototipova sa različitim mlaznim motorima. Dve godine kasnije usledio je jednosedi *SO 6020 espadon* (sabljarka) sa motorom hispano suiza nin. Izrađeno je više verzija, među njima i jedna sa dodatnim mlaznim motorom ispod trupa koji je omogućavao kraće poletanje, i druga sa raketnim motorom smeštenim iz istog razloga u zadnjem delu trupa. Ova verzija je bila poznata kao *SO 6025* i proslavila se u svetu avijacije kao prvi francuski avion koji je u horizontalnom letu dostigao brzinu zvuka i to 15. decembra 1953. godine.



Sid votur II N francuskog ratnog vazduhoplovstva

Dimenzije
Raspon 15,09 m
Dužina 15,57 m

Motori
Dva SNECMA atar 101 E-3
sa 3500 kg potisne snage

Perfomanse
Mah 0,9 na minimalnoj visini
iznad mora
Plafon 14,935 m
Najveći dolet 1207 km

Naoružanje
Četiri topa DEFA kalibra 30 mm
Četiri rakete matra R 511 AAM
Dve matra 104-A rakete



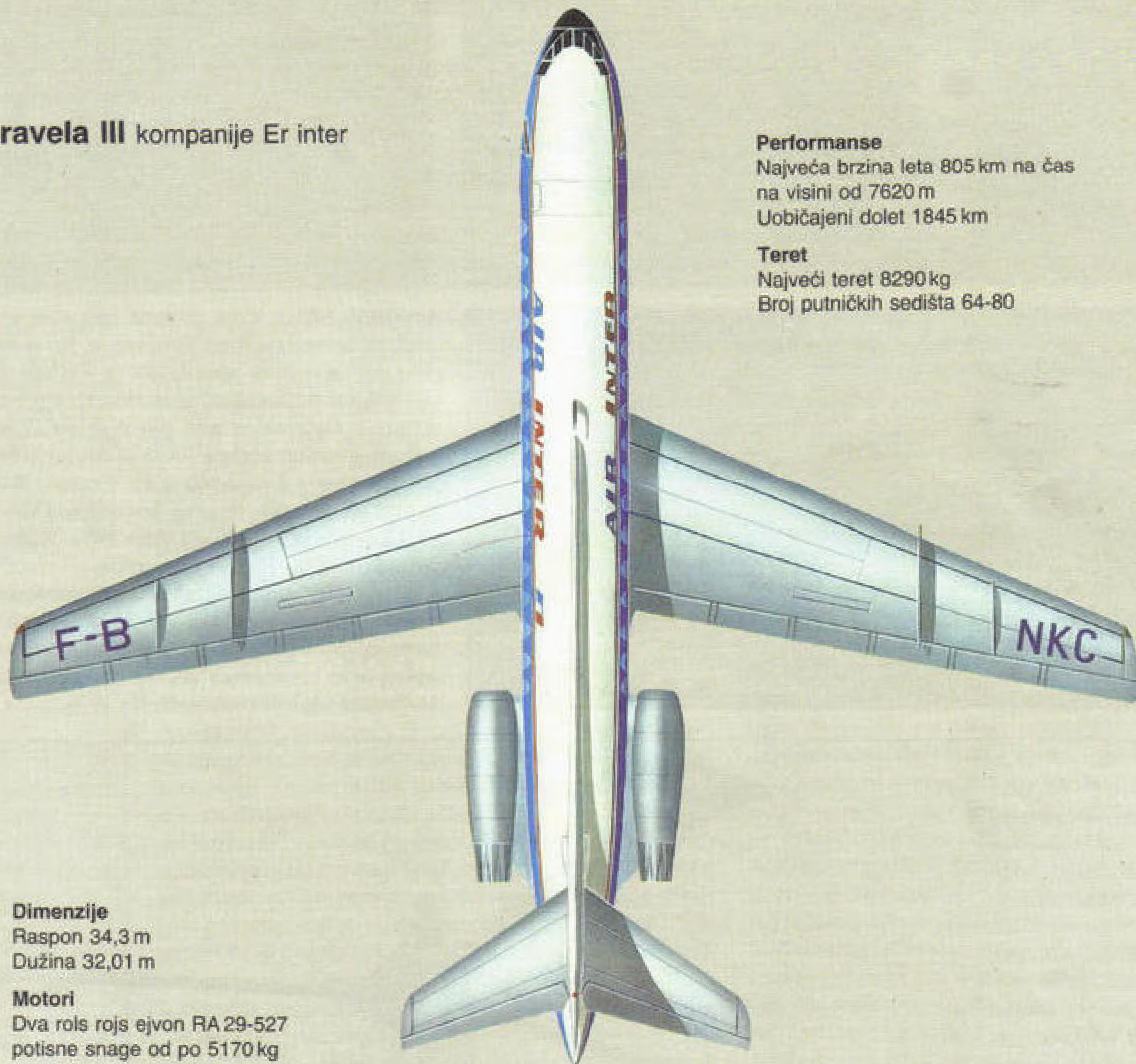


Među projektima nalazio se i veoma brz bombarder sa dva mlazna motora koji je izgrađen u dva eksperimentalna primerka. Avion, upola manji od planiranog bombardera, je bez motora ispitivan tako što ga je u vazduh podigao četvoromotorni *langdok* na svojim leđima, a onda bi avion planirao prema zemlji. Takva proba je prvi put izvedena 26. septembra 1949, a još pre toga isprobana je i verzija sa jednim jedinim motorom rols rojs dervent. Usledio je prototip bombardera koji je kao *SO 4000* prvi put poleteo 15. marta 1951, ali kako ni izdaleka nije bio tehnički dovršen uskoro se odustalo od tog aviona. Veoma zanimljiv je bio i jedan drugi eksperimentalni avion Sid-Uesta, jednosed *SO 9000 tridan* sa dva mlazna motora turbomeka marbore na krajevima krila, koji je u svom prvobitnom obliku prvi put poleteo 2. marta 1953, a kasnije mu je u zadnji deo trupa ugrađen i raketni motor SRPR.
Još pre toga kod Sid-Uesta je izgrađen i klasičniji mlazni avion *SO 4050 votur* (jastreb) sa dva motora SNECMA atar i strelastim krilom i repnim površinama. Prvi prototip je bio dvosed za noćni lov i prvi put je poleteo 16. oktobra 1952, a usledio mu je drugi, jednosedi lovac-bombarder, a treći je bio bombarder sa dva motora amstrong sideli safir.
Votur je leteo brzinom od 1100 km na čas i mogao je da ponese atomsku bombu. Prvi serijski avioni su se pojavili 1955. i za francusko i izraelsko vazduhoplovstvo izrađeno ih je 140.
I Sid-Est se u međuvremenu počeo baviti mlaznim avionima i aprila 1950. je prvi put leteo njegov veoma zanimljiv, ali nažalost isto tako neuspešan, *SE-2415 gronjar* (naziv za vojnike Napoleonove stare garde). Ova fabrika je pored toga izrađivala i razne avione po licenci i pojedinačne konstrukcijske elemente za njih. Sasvim nova koncepcija započeta je prototipom *SE 5000 baruder* (marokanski ratnik), lakim bombar-

Levo: Votur SO 4050 IIB bio je izrađivan u tri varijante: jednosedi jurišnik, dvosedi bombarder i lovac za sve vremenske uslove

Gore: Dvomotorni SO... je u francuskom vazduhoplovstvu korišćen za trenažu u navigaciji.





Sid karavela III kompanije Er inter

Performanse
Najveća brzina leta 805 km na čas na visini od 7620 m
Uobičajeni dolet 1845 km

Teret
Najveći teret 8290 kg
Broj putničkih sedišta 64-80

Dimenzije
Raspon 34,3 m
Dužina 32,01 m

Motori
Dva rols rojs ejvon RA 29-527 potisne snage od po 5170 kg



Levo: SE 210 karavela, putnički mlazni avion za kratke i srednje linije. Er Frans je počela da ga koristi 1959, a JAT 1963.

derom koji je prvi put poleteo 1. augusta 1953. *Baruder* je imao motor SNECMA atar i neuobičajen stajni trap u obliku kolica koja su mogla da se odbace nakon poletanja, a sletao bi pomoću skija na uvlačenja ispod trupa. To mu je omogućavalo sletanje i poletanje sa samo 700 metara dugačkih aerodroma. Uz pomoć specijalnog džipa u roku od dve minute mogao je da se natovari na kolica za poletanje koja su, prema potrebi, imala i rakete za skraćivanje zaleta.

Pionirska karavela

Porudžbina vlade iz jula 1953. za četiri prototipa *SE 210 karavela* predstavlja kamen međaš za istoriju Sid-Esta i francusko vazduhoplovstvo uopšte. Prihvaćeni projekat je nastao na osnovu konkursa iz 1951. za putnički avion doleta 2000 km, koji je trebalo da uz teret od sedam tona leti brzinom 620 km na čas, a bio je potreban pre svega za putnički saobraćaj između Francuske i, u ono vreme još uvek njenih, teritorija u







severnoj Africi. Dva motora rols rojs ejvon bila su pričvršćena na zadnjem delu trupa, što je za ono vreme bilo nešto sasvim specifično, a kasnije su taj način usvojili svi proizvođači putničkih mlaznih aviona.

Prototip *karavele* je prvi put poleteo 27. maja 1955. i tokom naredne godine leteo je preko 1000 časova tokom probnog korišćenja u Er Fransu. Nakon drugog prototipa usledila je prva porudžbina ove kompanije za 12 *karavela* koje su od maja 1959. letele na linijama između Pariza, Rima i Carigrada.

Usledile su brojne verzije, među kojima je izvesno vreme bila najuspešnija *VI* koja se čak probila na neprobojno tržište SAD, a bila je i prvi mlazni avion našeg avio-prevoznika JAT-a koji je *karavele* uveo u saobraćaj 1963. i koristio ih do 1976.

Dole: SO 1310 farfade, koji je prvi put poleteo 1953, bio je jedan od najneobičnijih aviona. Imao je trup, rep i motor sa vučnom elisom, veoma mala krila i helikoptersku pogonsku elisu koju su pokretali mali mlazni motori na krajevima krakova.





Sasvim levo gore: A 300 erbas je postao omiljen avion vazduhoplovnih kompanija. Na slici je verzija A 300 B4.

Levo gore: Prvi laki avion kompanije Sid bio je orizon.

Levo: Poslovni mlazni avion SN 600 korvet.

Desno gore: Sid karavela III vazduhoplovne kompanije Alitalia.



Nakon nje najzanimljivija je bila verzija *karavela 10* sa turboventilatorskim motorima prat i vitni, koja je u verziji *10B* bila poznata i kao *super karavela,* ali je njeno vreme već polako isticalo. Poslednje verzije bile su *11R* i *12*, ova poslednja sa trupom produženim za 3,2 metara i sa 139 sedišta. Do 1974, kada su završene poslednje *karavele,* izrađeno ih je 280. Ovi omiljeni putnički avioni brojnih kompanija izveli su nekoliko pionirskih dostignuća u mlaznom putničkom saobraćaju, a među njima treba istaći potpuno automatsko sletanje u Parizu 9. januara 1969, kada je donja granica oblaka bila svega 20 metara a vidljivost u pravcu sletanja svega 200 metara.

Međunarodna saradnja

Aprila 1960. preduzeća Sid i Daso su se dogovorila da sarađuju kod izrade putničkog aviona, prvo poznatog kao *super karavela,* sa dvostrukom brzinom zvuka, koji su Britanci i Francuzi planirali već od 1956. Godine 1961. obe vlade su počele da se dogovaraju o zajedničkom projektu u koji je sa engleske strane uključen Britiš erkraft korporejšn i 1963. počeo je da se gradi prvi prototip koji je poleteo marta 1969. Januara 1976. avioni *konkord* su počeli da lete na redovnim linijama kompanija Er Frans i Britiš ervejs. Potpuno različit od *konkorda* bio je Sidov pokušaj prodora na tržište lakih aviona sa četverosedim *horizontom* sa motorom od 150 do 180 KS koji je do kraja šezdesetih godina prodat u 300 primeraka a još 56 primeraka u verziji *ST-10 diplomat.* Sredinom šezdesetih godina isprobali su se i na području poslovnih dvomotornih aviona. *Matra M 360 jupiter* je bio nešto sasvim posebno među avionima tog tipa, jer je imao motor u nosu, a drugi sa potisnom elisom u zadnjem delu trupa. Uz to, za tržište je izrađivan i američki dvomotorni *bič* koji je imao dva francuska turboelisna motora i dalje se razvijao pod nazivom *marki,* ali zbog neekonomičnosti izgrađeno ih je svega 15.

Godine 1970. ponovo je pokušan prodor na ovo izuzetno zanimljivo tržište, ovog puta zajedno sa preduzećem Nor i javnosti je predstavljen čisti mlazni avion *SN 600 korvet* sa turboventilatorskim motorima prat i vitni koji su prvi poručioci dobili septembra 1974. Iako je mogao da se koristi i kao laki putnički avion za 14 putnika, ni *korvet* nije predstavljao finansijski uspeh za Aerospasijal kako se od 1. januara 1970. zvao Sid avijasijon, nakon što su mu se pridružila i slabija preduzeća Nor avijasijon i SEREB. Još pre toga je Sid avijasijon osnovao svoje pomoćno preduzeće SOCATA koje je trebalo da se specijalizuje jedino za izgradnju lakih sportskih i turističkih aviona. Ova kompanija je za svoj početak odlučila da radi na razvoju najuspešnijeg evropskog posleratnog aviona *moran-solnije reli.* Izrađeno ih je preko 4000, a po licenci su izrađivani i u Poljskoj, gde su nazvani *PZL-110 koliber.*

Erbas širokog trupa

Kao protivteža radovima na super brzom *konkordu,* Sid avijasijon je deo svojih projektantskih kapaciteta posvetio evropskom putničkom avionu širokog trupa, *erbas A 300.* Godine 1965. započeli su prvi englesko-francuski pregovori o putničkom avionu za kratke i srednje linije sa velikim brojem putničkih sedišta, a onda je osnovan i zapadnonemački konzorcij za proučavanje takvog letećeg autobusa. Januara 1966. o tome su počele da pregovaraju britanska, francuska i zapadnonemačka vlada i polako su se oblikovali osnovni zahtevi prema kojima je stvoren poboljšani projekat *A 300B.* Marta 1969. nemačka i francuska vlada su odlučile da krenu sa tim projektom bez zvanične britanske saradnje, iako je britanski Hoker Sideli sam finansirao deo razvoja tzv. super kritičnog krila koji je u vazduhoplovstvu predstavljao nešto potpuno novo a kod današnjih brzina putničkih aviona (oko 0,8 maha brzine zvuka) kod izuzetno malog otpora vazduha garantuje veliku nosivost. Septembra 1969. počeo je da se gradi prvi prototip koji je poleteo 28. oktobra 1972. Imao je dva američka motora dženeral elektrik CF6 i sedišta za 302 putnika. Uprkos očiglednoj uspešnosti i velikoj reklami, porudžbine su pristizale veoma sporo. Prvi serijski *A 300B* je preuzela kompanija Er Frans i odmah je počela da ga koristi na liniji Pariz–London–Pariz u verziji sa 225 sedišta u turističkom i 26 u prvom razredu. Kada se pokazalo da je *erbas* izuzetno ekonomičan avion porudžbine su počele da se povećavaju, ali je led probila tek porudžbina američke kompanije Estern erlajns, koja je *A 300B4* zatražila za svoje unutrašnje linije po SAD. Krajem 1986. i Velika Britanija se kao ravnopravni član pridružila programu *erbas,* a dotle je prodato već 117 primeraka ovog aviona. Do marta 1987. prodato ih je već 307, a u međuvremenu porudžbine su stigle i za manji *A 310* koji se u putničkom saobraćaju pojavio aprila 1983, kao i za još manji *A 320* koji je prvi put poleteo 22. februara 1987. Taj avion je proizvođač nazvao »najmodernijim putničkim avionom na svetu«, a pet aviona *A 320* naručio je i naš avioprevoznik Adria ervejs.

Aerospasijal, čiji udeo u prizvodnji *erbusa* iznosi 36 odsto je sada najveće preduzeće za proizvodnju aviona u Evropi, s izuzetkom Sovjetskog Saveza.

USPEŠNI NADZVUČNI AVIONI

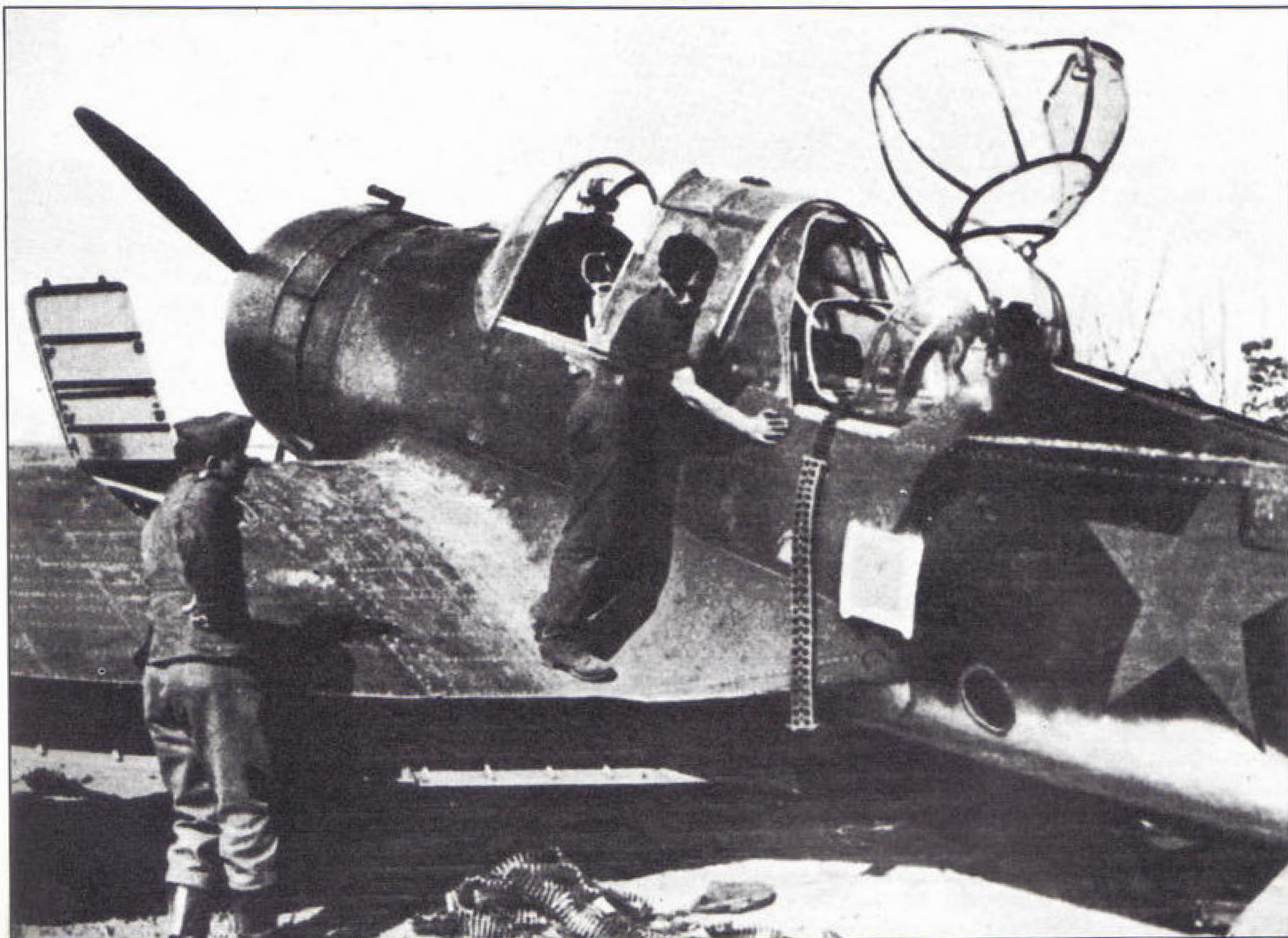
Tek za nadzvučne avione sovjetski konstruktor Suhoj je sredinom pedesetih godina dobio priznanje koje je zaslužio još mnogo ranije

Pavel Osipovič Suhoj rođen je 10. jula 1895. u Globokuju u Belorusiji. Započeo je studije 1915. u Moskvi, kod profesora Žukovskog koji se smatra ocem sovjetskog vazduhoplovstva. Godine 1916. pozvan je u vojsku, a onda se priključio revoluciji i do 1920. borio se u sastavu Crvene armije. Nakon toga opet se posvetio studijama sa područja vazduhoplovstva i radu pod Tupoljevim rukovodstvom u CAGI (centralni institut za aerodinamiku i hidrodinamiku) u Moskvi.
Radeći sa svojom konstruktorskom grupom ostvario je uspešni jednosedi lovac, *I-4 (ANT-5)*, koji je prvi put poleteo 1927. Za sovjetsko vazduhoplovstvo izrađeno ih je oko 370. Njegovo sledeće veće ostvarenje bio je *RD* ili *ANT-25*, rekorderski niskokrilac sa veoma vitkim krilom raspona 34 metra. Ovim avionom sovjetski avijatičari su izvršili dva rekordna leta preko Severnog pola u Ameriku, leta koji su doneli ugled i slavu sovjetskom vazduhoplovstvu, posadama i Tupoljevu koji je bio Suhojev rukovodilac i nešto nalik na nadkonstruktora. A sam Suhoj nigde nije ni pomenut. Iz *ANT-25* je nakon toga napravio dvomotornu verziju *ANT-37* ili *DB-2* čiji prvi prototip je jula 1935, mesec dana nakon prvog leta, eksplodirao u vazduhu. Poboljšani drugi prototip je imao izuzetan dolet, ali inače nije bio ravan Iljušinovim novim bombarderima koji su izrađivani pod nazivom *DB-3*.

Sopstveni konstruktorski biro

Avgusta 1937. prvi put je poleteo prototip *ANT-51*, laki jednomotorni bombarder Suhojeve konstrukcije koji ga je, odmah nakon što je naimenovan rukovodiocem sopstvenog konstruktorskog biroa, preradio u *BB-1*, sa jačim motorom M-87A, a onda i još jačim M-88, čime je avion postao spreman za serijsku proizvodnju. Po novom sistemu, koji se u sovjetskom vazduhoplovstvu uvrežio krajem 1940, avioni su označavani sa prva dva slova konstruktorovog prezimena i odgovarajućim brojem (lovci su dobijali neparne brojeve, a svi drugi avioni parne) i tako je prvenac Suhoja nazvan *Su-2*. Početkom 1941. Suhoj je još jednom zamenio motor na ovom avionu jačim M-88B od 1000 KS, a krajem iste godine još mnogo jačim M-82 od 1400 KS koji je avionu omogućavao postizanje najveće brzine od 486 km na čas. Ukupno je izrađeno oko

Dole: Nemci vrše pregled aviona Su-2 koji su zaplenili na jednom sovjetskom aerodromu. Između 1940. i 1942. izrađeno je oko 600 ovih lakih bombardera. Su-2 je bio dobar avion, ali se tokom prvih meseci borbi sa Nemcima pokazao kao jako ranjiv i znatno manje efikasan od Iljušinovog šturmovika.



600 aviona *Su-2* i često su korišćeni tokom prve godine rata u vreme kada je vladao veliki nedostatak pogodnijih aviona. *Su-2* je bio veoma prijatan za upravljenje, ali i jako ranjiv, pa su jedinice opremljene tim avionima prilikom bombardovanja i mitraljiranja nemačkih kolona pretrpele teške gubitke. Ovi su avioni bili naoružani sa četiri ili šest lakih mitraljeza škas u krilima i samo jednim (nekad i dvostrukim) mitraljezom za odbranu. U trupu je bilo mesta za 400 kg bombi, a ispod krila bi često nosio i do deset raketa RS-82.

Već 1940. Suhoj je stvorio *ŠB*, tj. *Su-2* specijalizovan za napade u niskom letu i zato delimično oklopljen, ali taj avion nije ušao u serijsku proizvodnju, a slično se dogodilo i sa verzijom *Su-4*, zasnovanom na veoma perspektivnom motoru M-90 od 1500 KS – koji je, međutim, razočarao. No, Suhoj je dosledno nastavio da radi na tom tipu aviona i u vreme kada su se pojavile teškoće sa prvim prototipom poznatog Iljušinovog *šturmovika Il-2,* uradio je projekat sličnog jednosedog aviona pri čemu je upotrebio priličan broj rešenja iz *ŠB*. Avion *Su-6(A),* je za razliku od Iljušinovog aviona, imao zvezdasti motor M-71 od 2000 KS koji je bio mnogo manje osetljiv na pogotke nego motor *Il-2* na tekuće hlađenje. *SU-6(A)* je u mnogim pogledima bio bolji, ali u vreme kada je poleteo njegov prvi prototip, aprila 1941, već je krenula serijska proizvodnja *Il-2* i Suhoj je ostao bez porudžbina. Kada su se *Il-2* pokazali jako ranjivim na ratištu u borbama sa nemačkim lovcima, i Suhoj i Iljušin su dobili porudžbinu za dvosede verzije. Prototip dvosedog *Su-6 (2A)* je opet bio bolji od dvosedog *Il-2*, međutim, opet je pobedio Iljušin. Suhoj je 1943. i po treći put pokušao sreću na području *šturmovika,* kada je dobio porudžbinu za avion sa novim motorom AM-42. I ovoga puta je ustrajao na osnovi prerađenog *Su-6* i avion je prvi put poleteo decembra 1943, mnogo ranije no novi *iljušin* sa tim motorom. Međutim ovoga puta je *iljušin* bio bolji od *suhoja*, pa je on odabran za serijsku proizvodnju kao *Il-10*.

Krajem 1943. je prvi put poleteo još jedan Suhojev *šturmovik, Su-8* teški dvomotorni avion, koji je trebalo da u niskom letu napada ciljeve u neprijateljskoj pozadini. Uspešno su isprobana dva prototipa, ali 1944. jedinice Crvene armije su već napredovale tako brzo da više i nije bilo prave potrebe za tim avionom.

Lovci su bili njegova strast

Upravo u takvim spletovima okolnosti sadržana je tragedija Suhoja koji tokom čitavog rata nije dovršio ni jednu veću porudžbinu, iako je stvarao odlične avione kojima su mahom bile potrebne manje prerade i izmene nego kod prototipova drugih konstruktora. Njegova strast su bili i lovci. Već je pomenut njegov *I-4* čija proizvodnja je obustavljena 1931, a tada je već razmišljao o najmodernijem lovačkom avionu na svetu, *ANT-31* ili *I-14*. Bio je to u potpunosti metalni niskokrilac sa zvezdastim motorom bristol merkjuri i sa stajnim trapom na uvlačenje. Prvi put je poleteo maja 1933. i dobijena je porudžbina za serijsku izradu, ali je ona zaustavljena kada se naredne godine pojavio *I-16* Polikarpova koji je bio lakši za proizvodnju.

Krajem 1940. poleteo je njegov naredni lovac, *I-330* ili *Su-1* sa motorom M-105P sa dva turbokompresora koji je na visini od 10 km dostizao najveću brzinu 641 km na čas, a 1942. je usledio potpuno slični *I-360* ili *Su-3*, ali nijedan nije ušao u serijsku proizvodnju. Kada su u Sovjetski Savez počeli da pristižu prvi izveštaji o nemačkim mlaznim lovcima, mnogi konstruktori su počeli da se bave projektima lovaca sa raznim raketama ili drugim ubrzanjima, jer nisu imali na raspolaganju nijedan pravi mlazni motor. Među tim konstruktorima nalazio se i Suhoj koji je prvi takav avion, *Su-7* improvizovao tako da je izradio *Su-6(A)* bez oklopa, a u zadnji deo trupa je ugradio raketni motor RD-1H sa 300 kg potiska koji je omogućavao postizanje, uz punu snagu zvezdastog motora AŠ-82FN, najveće brzine od 705 km na čas tokom svega nekoliko minuta – koliko su to dozvoljavale zalihe goriva.

Više je obećavao *Su-5* koji je bio potpuno nove konstrukcije sa tzv. kompresorskim mlaznim ubrzivačem u zadnjem delu trupa kojeg je preko transmisija pokretao klipni motor VK-107 u nosu aviona. Sa uključenim ubrzivačem *SU-5* je dostigao najveću brzinu 810 km na čas, ali u proleće 1945. zbog bliskog kraja rata i većeg broja nemačkih mlaznih motora dobijenih u ratnom plenu, ovaj kombinovani i komplikovani pogon više nije bio zanimljiv i Suhoj je prešao na projektovanje prvih pravih mlaznih aviona.

Prvi među njima bili su dvomotorni *Su-9* i *Su-11*, po koncepciji slični *meseršmitu Me-262,* koji su se na probama 1946. tj. 1948. dobro pokazali, ali do njihove porudžbine nije došlo. Usledio je *Su-15*, lovac za sve vremenske uslove opremljen radarom, koji je imao dva uvezena motora rols rojs nin sa potiskom od po 2270 kg, koji su na veoma neobičan način ugrađeni u trup. Prvi se nalazio u prednjem delu trupa i imao je izduvnu cev na donjem delu trupa u sredini, a drugi je bio u zadnjem delu trupa sa izduvnom cevi u repu. Jaki motori i strelasto krilo kao i repne površine su mu omogućavali najveću brzinu 1032 km na čas, ali negde pri kraju proba, juna 1949, slomio mu se rep i avion se srušio, a pilot se jedva spasio. Po Staljinovom naređenju tada je zatvoren konstruktorski biro Suhojeva, a

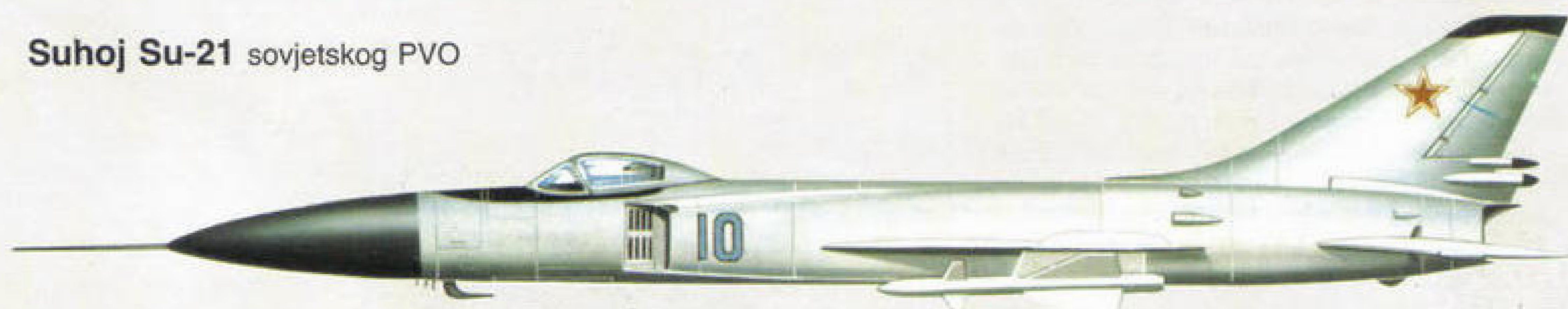


Gore: Su-15, jednosedi dvomotorni presretač sa velikim radarom u nosu, tokom sedamdesetih godina je postao jedan od osnovnih aviona sovjetske protivvazdušne odbrane.



Dole: Su-17 je nastao spajanjem trupa i repa poznatog Su-7 sa novim krilom promenljive geometrije i tako je stekao prilično bolje performanse.

Suhoj Su-21 sovjetskog PVO



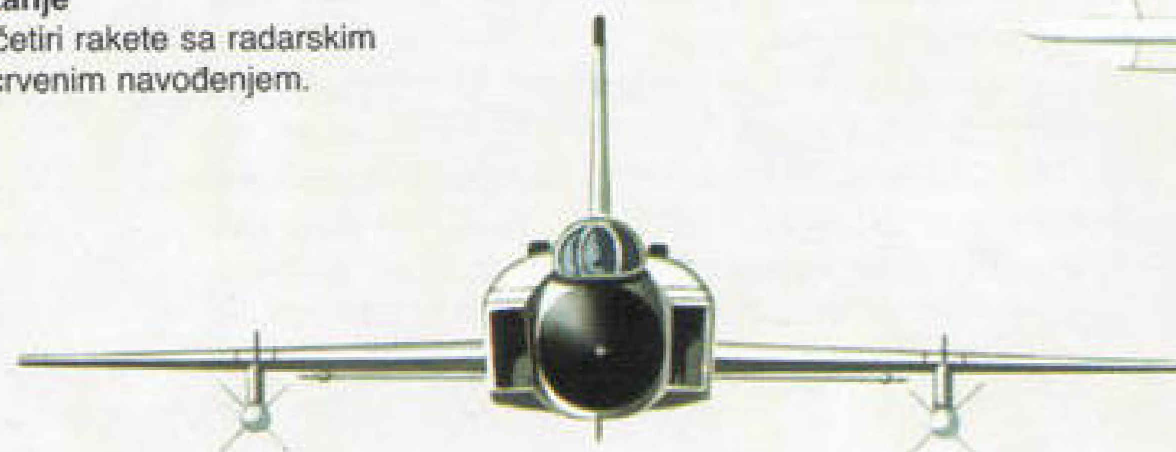
Dimenzije
Raspon 9,15 m
Dužina 19,5 m

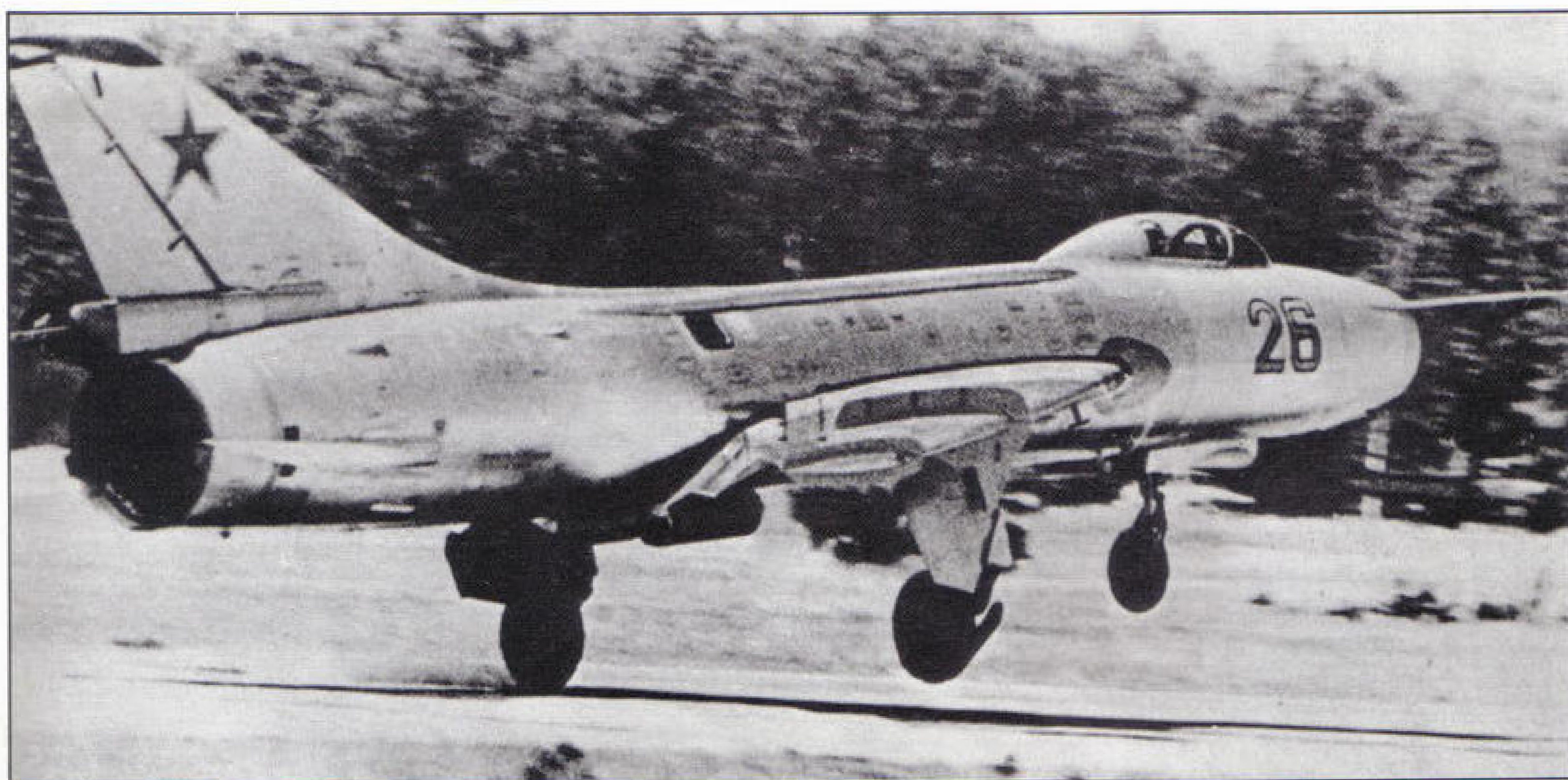
Motori
Dva tumanski R-13F2-300 potisne snage od po 7200 kg

Performanse
Najveća brzina 2,5 maha na 11.000 m
Plafon 20.000 m
Akcioni radijus 725 km



Naoružanje
Dve ili četiri rakete sa radarskim ili infracrvenim navođenjem.





Desno: Presretač Su-9 se razvio iz niza prototipova i bio je savremenik Su-7 od kojeg se razlikovao pre svega po tome što je umesto strelastog imao delta krilo. U pukove PVO je počeo da stiže 1961, ali uskoro ga je zamenio poboljšani Su-11.

Levo dole: Su-7 je standardni lovac-bombarder zemalja varšavskog pakta, a u priličnom broju se koristi i u indijskom i egipatskom vazduhoplovstvu.



da im nije ni dozvoljeno da završe dva aviona koji samo što nisu bili dovršeni – četvoromotorni mlazni bombarder *Su-10* i lovac *Su-17,* koji je sa 1250 km na čas tada bio najbrži lovac na svetu. Decembra 1949. Suhoj je prebačen u biro Tupoljeva.

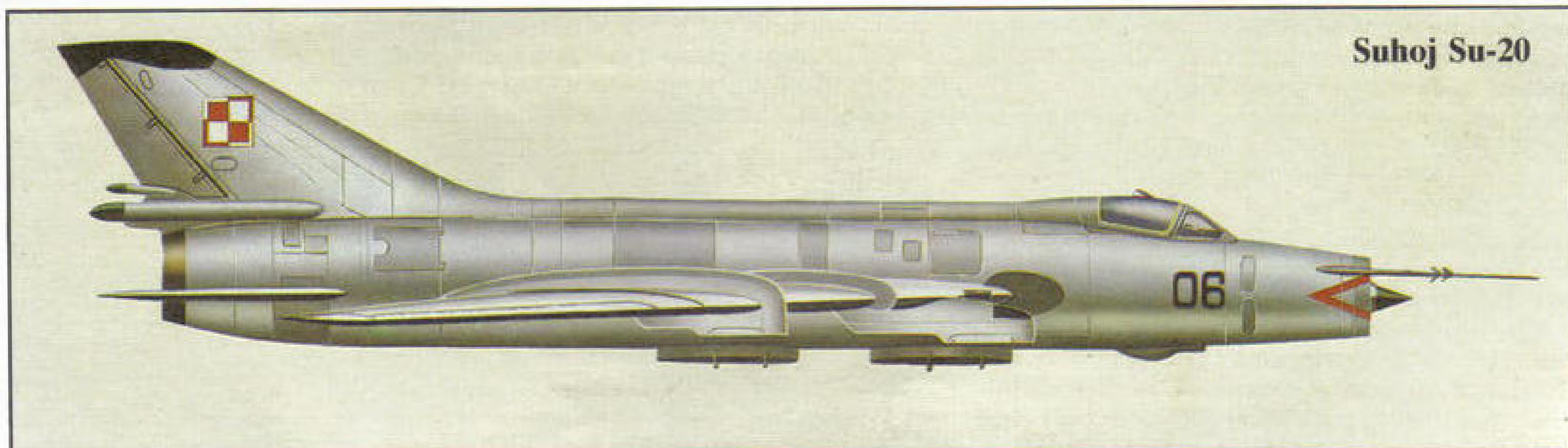
Nakon Staljinove smrti 1953, opet mu je odobren samostalan rad i već sredinom 1955. je prvi put poleteo *S-1.* Tokom narednih godina taj avion se pretvorio u *Su-7* strelastih krila i *Su-9* sa delta krilima. Ova dva aviona su postala standardni lovac – bombarder i presretač sovjetskog ratnog vazduhoplovstva. Tako je zlosrećni konstruktor konačno ipak doživeo zasluženo priznanje za svoj uporan rad. *Su-7* je imao veliki niz verzija, a na kraju i novu mladost kada su mu ugrađena krila koja su tokom leta mogla menjati ugao strele. I ovaj avion se izrađuje u nizu verzija, kao *Su-17, Su-20* i *Su-22,* a dostiže najveću brzinu 2300 km na čas.

Presretač sa delta krilima *Su-9* je 1959. počeo da se koristi u sovjetskom vazduhoplovstvu, a kasnije ga je zamenio poboljšani *Su-11.* Za oba ova aviona bilo je potrebno da se izgradi niz prototipova za neophodna aerodinamička istraživanja, a onda je izvestan broj ovih letelica upotrebljen za postizanje veoma impresivnih svetskih rekorda. *T-431* je 1959. dostigao rekord visine 28.852 m i 1962. rekord brzine 2337 km na čas na relaciji dugoj 500 kilometara. *T-405* je 1960. dostigao 2092 km na čas na relaciji od 100 kilometara.

Nekoliko tih prototipova je poslužilo pre svega za razvoj sledećeg Suhojevog lovca, koji je trebalo da bude opremljen velikim radarom i korišćen je za letove noću i po lošem vremenu. Prvi *Su-15* je poleteo sredinom šezdesetih godina i bio je prilično veći i teži od *Su-11.* Imao je izrazito šiljast nos, bočne usisnike za vazduh i dva motora u zadnjem delu trupa. Zanimljivo je bilo i to da je to bio avion jednosed, iako se za takve zadatke u vazduhoplovstvima zapadnih zemalja koriste dvosedi. U naoružanje vazduhoplovnih pukova uključen je tek nakon 1970. U svojoj najbržoj verziji ovaj avion dostiže 2755 km na čas i spada, dakle, među najbrže avione na svetu, ali tokom poslednjih godina istiskuju ga manje brzi, ali pokretljiviji i pre svega bolje opremljeni avioni. Krajem šezdesetih godina se pojavio prvi taktički bombarder, *Su-24,* dvosedi avion sa pokretnim strelastim krilima koji je bio neposredni takmac slavljenog američkog Dženeral dinamiksovog *TFX,* tj. *F-111.* Kada su ga prvi pukovi dobili u naoružanje tokom 1974, u zapadnim zemljama, pre svega Evrope, ovaj avion je izazvao prilično uzbuđenja, jer je zbog svog velikog doleta predstavljao pretnju za sve evropske baze NATO-a, a bio je i toliko brz da ga nije bilo lako presresti – leteo je brzinom od 2560 km na čas.

Približno u isto vreme je nastao i teški bombarder *T-100,* čiji je prototip prvi put poleteo 1972, ali nije doživeo serijsku proizvodnju. Ovaj veliki avion sa delta krilom, kanarima i četiri motora ispod krila, trebalo je da leti skoro trostrukom brzinom zvuka i mora, dakle, sa se uvrsti među najsloženije avione čije se konstrukcije čovek poduhvatio.

Godine 1981. u Avganistanu su počeli da se pojavljuju novi sovjetski ratni avioni, koje su uskoro počeli da smatraju naslednicima ratnih *šturmovika.* Tek prilično kasnije se saznalo da su nastali u konstruktorskom birou Suhoja i da su to *Su-25.* Sledeći avion je bio moderni lovac *Su-27.* Suhoj je umro 1975, a vodstvo biroa koji nije promenio naziv – a sačuvali su ga i avioni – je preuzeo generalni konstruktor Ivanov.



DIV SOVJETSKE AVIJACIJE

Tupoljev je tokom skoro šezdeset godina bio neraskidivo vezan za sovjetsku vazduhoplovnu industriju

Oko šezdeset sovjetskih aviona je nosilo ime Andreja Nikolajevića Tupoljeva, predratni sa oznakama *ANT* a posleratni sa oznakom *Tu*. Karijera Tupoljeva se proteže počev od prvih pionirskih dana avijacije u carističkoj Rusiji, pa sve do prvog supersoničnoga putničkog aviona. Tupoljev je tri puta proglašavan za heroja socijalističkog rada, dobitnik je osam ordena Lenjina i šest Lenjinovih ili državnih nagrada. Pred samu smrt, 1972, bio je član Vrhovnog sovjeta i predstavljao je svoju zemlju u prvoj seriji razgovora o ograničenju strategijskog oružja (SALT) sa Sjedinjenim Državama Amerike.

Tupoljev je rođen 10. septembra 1888. u selu Pustomazev u provinciji Tver. Njegov otac, advokat i matematičar, bio je prognan u provinciju zbog revolucionarne delatnosti. Tupoljev je završio lokalnu gimnaziju i onda se upisao na mašinski fakultet na Moskovskoj tehničkoj visokoj školi (MVTU), gde ga je zapazio profesor N. Je. Žukovski sa aeronautičkog odseka. I on je 1911. uhapšen zbog revolucionarne aktivnosti i isključen sa MVTU, ali 1914. bilo mu je dozvoljeno da ponovo nastavi svoje studije. Za vreme prvog svetskog rata skupio je nešto praktičnog iskustva dok je radio u fabrici aviona DUKS, koja je bila najveća fabrika aviona u Rusiji pre oktobarske revolucije i jedna od retkih koje su preživele građanski rat.

Uvođenje metalne konstrukcije

Tupoljev je očigledno impresionirao profesora Žukovskog koji ga je pozvao da postane jedan od njegovih asistenata u Centralnom institutu za aerodinamiku i hidrodinamiku (CAGI) koji je osnovan 1918; Tupoljev je 1921. postao rukovodilac odeljenja za konstrukciju aviona (AGO) u tom institutu. Godine 1922. on je naimenovan za predsednika komisije koja je trebalo da proučava i realizuje konstrukcije aviona metalne konstrukcije. U institutu su izrađene prve aero sanke (na elisni pogon) i hidroavioni kako bi se ispitao novi sovjetski duraluminijum, nazvan kalčugalumin po selu u kome je prvi put proizveden. Za vršenje tih ispitivanja su postojali probni bazeni i druga oprema.

Prvi sovjetski avion potpuno metalne konstrukcije bio je *ANT-2*, izrađen 1924. Kako je u Junkersovoj fabrici kraj Moskve izgrađeno nekih 150 aviona *junkers* između 1921. i 1925, Tupoljev je prihvatio nemački metod konstruisanja aviona od metala sa naboranom oplatom (talasastim limom); u stvari, *ANT-2* i kasniji *ANT-4* jako liče na Junkersove konstrukcije.

Posle reorganizacije Tupoljevog konstruktorskog biroa 1925. njegovi glavni konstruktori postali su i Arhangelski, Petjakov, Suhoj i Mjasičev, koji su se svi kasnije proslavili svojim ostvarenjima. Premda je Tupoljev bio direktor i rukovodilac biroa, pojedini konstruktori su postajali odgovorni za određene tipove aviona: Suhoj za lovačke avione, Arhangelski za brze bombardere a braća Pogoski za mornaričke avione. U institutu CAGI je konstruisano i projektovano oko 50 aviona sa Tupoljevim početnim slovima *ANT* u oznakama. A u serijskoj izgradnji bi ti avioni dobili i svoje namenske oznake (npr. *ANT-4* je postao *TB-1*).

Prvenac Tupoljeva *ANT-1*, izgrađen između 1922. i 1923, bio je laki jednosedi avion mešovite konstrukcije, a oko 60 odsto konstrukcije krila bilo je od novog kalčugolumina. Posle njega usledio je *ANT-2* 1924. u celini izrađen od kalčugolumina. *ANT-2* je bio mali visokokrilac sa kabinom za pilota i dva putnika, sa trocilindričnim motorom bristol lucifer od 100 KS na vazdušno hlađenje. Tehnološki i konstruktorski postupak kod *ANT-2* bili su veoma slični onima primenjenim na Junkersovom avionu *K-16*. *ANT-2* je imao i jednu specifičnost - skoro trouglasti presek trupa.

Avion *ANT-3*, koji je usledio 1925, bio je ujedno prvi Tupoljev vojni avion i prvi koji je ušao u serijsku proizvodnju; izgrađen je 101 primerak, uključujući i prototipove. Bio je to dvokrilni dvosed za izviđačke zadatke, sa oznakom *R-3*. Kako se tada u SSSR-u izgrađivao samo mali broj motora, za taj avion korišćeno je više različitih tipova motora: američki liberti od 400 KS ili sovjetski ekvivalenat M-5, francuski loren ditrih od 450 KS i – na nekoliko eksperimentalnih ili specijalnih aviona – nemački BMW-VI od 550 KS i britanski napije lion od 450 KS. Verzija *R-3* sa britanskim motorom je bila najbrža i pilot Mihail Gromov je 1926. njome preleteo daljinu od Moskve po okružnoj maršruti preko Kenigsberga, Berlina, Pariza, Rima, Beča i Varšave do Moskve, za tri dana, ili 7150 km za efektivno vreme letenja od 34 časa i 15 minuta, prosečnom brzinom od 210 km na čas. Standardni *R-3*, sa motorom M-5 i povećanom količinom goriva preleteo je 1927. od Moskve preko Sibira do Japana, u jedanaest etapa za 12 dana.

Uticaj nemačkih konstrukcija

Prvi veliki avion Tupoljeva bio je teški bombarder *ANT-4 (TB-1)*. Tupoljev je u to vreme već prepuštao više odgovornosti svojim glavnim konstruktorima, pa je tako Petljakov odigrao veliku ulogu u konstrukciji i proizvodnji *ANT-4*.

Tupoljev je inače dobro poznavao i sam primenjivao proverene strane konstrukcije i metode, jer je domaći razvoj za vreme oktobarske revolucije i građanskog rata, od 1917. do 1922, zaostao za inostranim. I drugi sovjetski konstruktori aviona iz dvadesetih godina bili su dobro informisani o razvoju u drugim zemljama i koristili su svaku priliku da novu proizvodnju prate tokom putovanja van zemlje ili po samom Sovjetskom Savezu. Tupoljev je bio u CAGI dobro informisan o *junkersu G-23*, koji je montiran u Moskvi 1924. i verzije bombardera *K-30* koji su u SSSR-u ispitivani 1925/26. *ANT-4*, koji je završen 1925, bio je nešto veći i teži od *G-23*, ali je ipak postojala velika sličnost.

Prototip je izgrađen na prvom spratu kompleksa CAGI, zbog čega su morali da sruše nekoliko zidova, a delovi aviona su drumom transportovani do centralnog aerodroma gde je sastavljanje trajalo skoro dva meseca. Prvi let je usledio oko mesec dana kasnije, 26. novembra 1925, ali ispitivanja su nastavljena tek 15. februara 1926. Od tada pa do 1931. u Moskvi je izgrađeno 216 primeraka *TB-1*, uključujući i nekoliko hidroaviona *TB-1 P*. Ovi avioni su korišćeni niz godina.

Desno sasvim gore: Tupoljev SB-2 (ANT-40), izrađen u čehoslovačkoj fabrici Avija, je prvi sovjetski avion koji je po licenci izrađen u inostranstvu.

Desno u sredini: Na pariskoj vazduhoplovnoj izložbi 1936. bili su izloženi avion rekorder ANT-25 (u drugom planu) i putnički ANT-35, prvi sovjetski moderni putnički avion za deset putnika.

Desno dole: Tu-14 je bio prvi serijski mlazni avion Tupoljeva. Imao je dva motora VK-1 potisne snage od po 2700 kg.

Dole: Tu-16 je 1955. bio prvi bombarder strelastog krila koji je sovjetsko vazduhoplovstvo koristilo u svojim jedinicama.

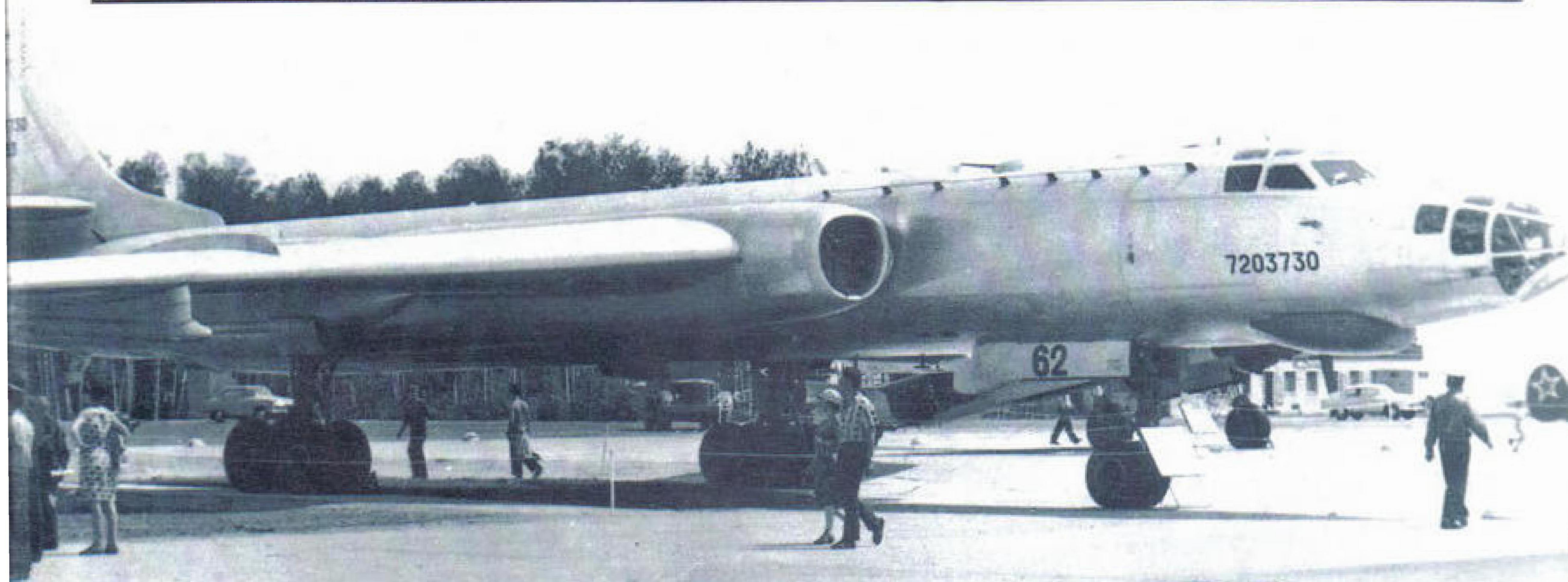


Dok je Petljakov bio angažovan na razvoju *TB-1*, Suhoj je radio na projektu i konstrukciji *ANT-5 (I-4)*, jednosedog lovca sa jednim motorom i pripremao ga za serijsku proizvodnju. Prvi prototip sa zvezdastim motorom gnom ron jupiter VI sa devet cilindara od 420/525 KS, bio je dovršan jula 1927. a serijski je proizvedeno 370 primeraka sa motorom M-22 (sovjetska verzija jupitera) od 480 KS. U periodu 1928. do 1933. maksimalna brzina proizvedenih *I-4*, bila je 231 km na čas, tj. za 19 km na čas manja od brzine prototipa. Inače, konstruktor Vahmistrov je pomoću lovaca *I-4* pravio razne eksperimente – *I-4* je postavljen na krila velikog aviona *TB-1* i time je povećan njegov dolet.
Dok je *ANT-4* ispitivan, oktobra 1926. započet je rad na konstrukciji aviona *ANT-7 (R-6)*, školsko-izviđačkoj verziji. Međutim zbog drugih poslova koji su bili u toku u to vreme u CAGI, *ANT-7* je poleteo tek 11. septembra 1929. *ANT-9* je bio putnički avion, koji je trebalo da zameni inostrane avione od kojih je sovjetski vazdušni saobraćaj dotle u potpunosti zavisio. Tupoljev je obećao da će *ANT-9* biti završen za 1. maj 1929. i prototip je zaista bio izložen na Crvenom trgu svega četiri i po meseca nakon početka projektovanja, a pri izradi korišćena su ista krila kao kod *ANT-7*. Originalni pogon *ANT-9* bio je sa tri zvezdasta motora M-26 od po 300 KS, ali od 1931. do 1934. *ANT-9* je pravljen sa po dva motora M-17 na tečno hlađenje jačine od po 500/600 KS. *ANT-9* je 1929. krenuo na istu turneju po evropskim prestonicama kao i *ANT-3* tri godine ranije, a od 1930. uveliko ga je već koristilo sovjetsko aviotransportno preduzeće Dobrolet kao i mešovito sovjetsko-nemačko Deruluft.











Gore: ANT-3 iz 1925. je bio prvi vojni i prvi serijski avion Tupoljeva.

Tupoljev je već 1925. dobio porudžbinu za izradu mornaričkog hidroaviona za izviđanje sa velikim doletom. Međutim, rad na ovom projektu je krenuo tek početkom 1930. Konstruktorska ekipa Tupoljeva je bila inspirisana nemačkim hidroavionom *rorbah* i izradila je hidroavion koji je donekle podsećao na avione *rako* i *romar*. Prototip *ANT-8* je bio završen 1. decembra 1930, a korišćena su krila i rep sa *ANT-9*.

Kao i svi Tupoljevi avioni iz tog vremena i *ANT-8 (MDR-2)* je bio potpuno metalne konstrukcije, ali glatke umesto talasaste površine oplate od duraluminijuma. Imao je, na upornicama iznad centralne sekcije krila, dva motora BMW VI, kako bi krakovi elise bili van domašaja vode. *MDR-2* je mogao da ostane u vazduhu pet časova, međutim, imao je isuviše veliku brzinu na sletanju i problema sa upravljanjem, zbog čega se odustalo od serijske proizvodnje.

Divovi Tupoljeva

Veliki avioni Tupoljeva bili su njegovo verovatno najpoznatije ostvarenje između dva rata, koji su nosili njegovo ime sve do bombardera *ANT-42 (TB-7)*, koji je preimenovan u *Pe-8*, u čast stvarnog konstruktora Petljakova. Za tu vrstu aviona bila je karakteristična tendencija ka povećanju dimenzija, ka poboljšanju i korišćenju već ispitanih elemenata koja je postojala i kod posleratnih aviona Tupoljeva. Jedan od takvih aviona bio je *ANT-6 (TB-3)* najveći kopneni avion na svetu u to vreme, koji je u stvari bio povećani *ANT-4*. Avioni *ANT-9* i *ANT-8* su koristili delove *ANT-7*, koji je i sam bio smanjeni *ANT-4*. Kod *ANT-9*, Tupoljev je premestio krila na gornji deo prostranog trupa kako bi putnici što udobnije ulazili u avion čija putnička kabina nije bila visoko uzdignuta od zemlje. Godine 1946. i 1955. korišćen je sličan postupak za *TU-70* i *TU-104* kada su krila premeštena iz srednjeg u donji položaj tj. iz srednjokrilca napravljen je niskokrilac.

Bile su planirane čitave serije većih i boljih aviona, baziranih na *ANT-6*. Međutim, dovršeni su samo *ANT-16 (TB-4)*, *ANT-20 »Maksim Gorki«* i njegova varijanta *ANT-20 bis*, jer je u međuvremenu osnovna konstrukcija potpuno zastarela.

ANT-16 je bio povećani četvoromotorni *TB-3* iz 1933. Imao je dva dodatna motora M-34, montirana u tandemu iznad centralnog dela krila. Teret je povećan od 5370 kg na 11.800 kg. *ANT-20*, avion za propagandu, nastao je neposredno od *ANT-16* ali brez turela za mitraljeze sa izmenjenim nosnim delom. Imao je osam motora AM-34 FRN od po 900 KS, od toga šest montiranih na napadnoj ivici krila, a dva u tandemu iznad trupa. Težina korisnog tereta bila je 13.500 kg. Planirana je bila izgradnja većih aviona: bombardera *ANT-26* i transportera *ANT-28* sa dvanaest motora M-34 FNR, šest na napadnoj ivici krila, a tri u parovima u tandemu iznad krila. Procenjena težina na poletanju za *ANT-26* bila je 70 tona u poređenju sa 42 tone kod aviona *ANT-20*.

ANT-14, putnički visokokrilac velikog trupa nastao je 1931. na osnovi aviona *ANT-6*, imao je pet motora gnom ron jupiter VI od po 480 KS. Bio je zamišljen za vazdušni saobraćaj na liniji između Vladivostoka i Moskve i pored posade od pet članova mogao je da primi i trideset i šest putnika, ali se od njega uskoro odustalo jer se smatralo da je preveliki za tu svrhu.

Postojao je još jedan drugi predratni džinovski avion Tupoljeva, izviđač i bombarder sa dva trupa, hidroavion *ANT-22* ili *MK-1* (mornarička krstarica – 1), sa rasponom krila od 51 m i dva trupa – čamaca od po 24,1 m dužine. Iznad krila bilo je montirano šest motora AM-34R u tandemu od po 750/830 KS. Pilotska kabina bila je u centralnoj gondoli sa posadom od osam članova, od toga šest strelaca u dve gondole. Prototip je dovršen avgusta 1934, a ispitivanja su trajala sve do maja 1935. Premda su plovna svojstva i karakteristike upravljanja bile dobre i mada je *ANT-22* postavio rekord visine sa teretom od 10.040 m decembra 1936, ostale njegova performanse nisu bile dovoljne, tako da ovaj tip aviona nije više izrađivan. Nakon toga samo je još mali broj hidroaviona nosio ime Tupoljeva, a među njima se ističe hidroavion klasičnije konstrukcije, *ANT-44 (MTB-2)*, mornarički teški bombarder iz 1937. koji je jako podsećao na britanski *šort sanderlend*. *ANT-44* je mogao da bude opremljen i točkovima ali nije ušao u serijsku proizvodnju.

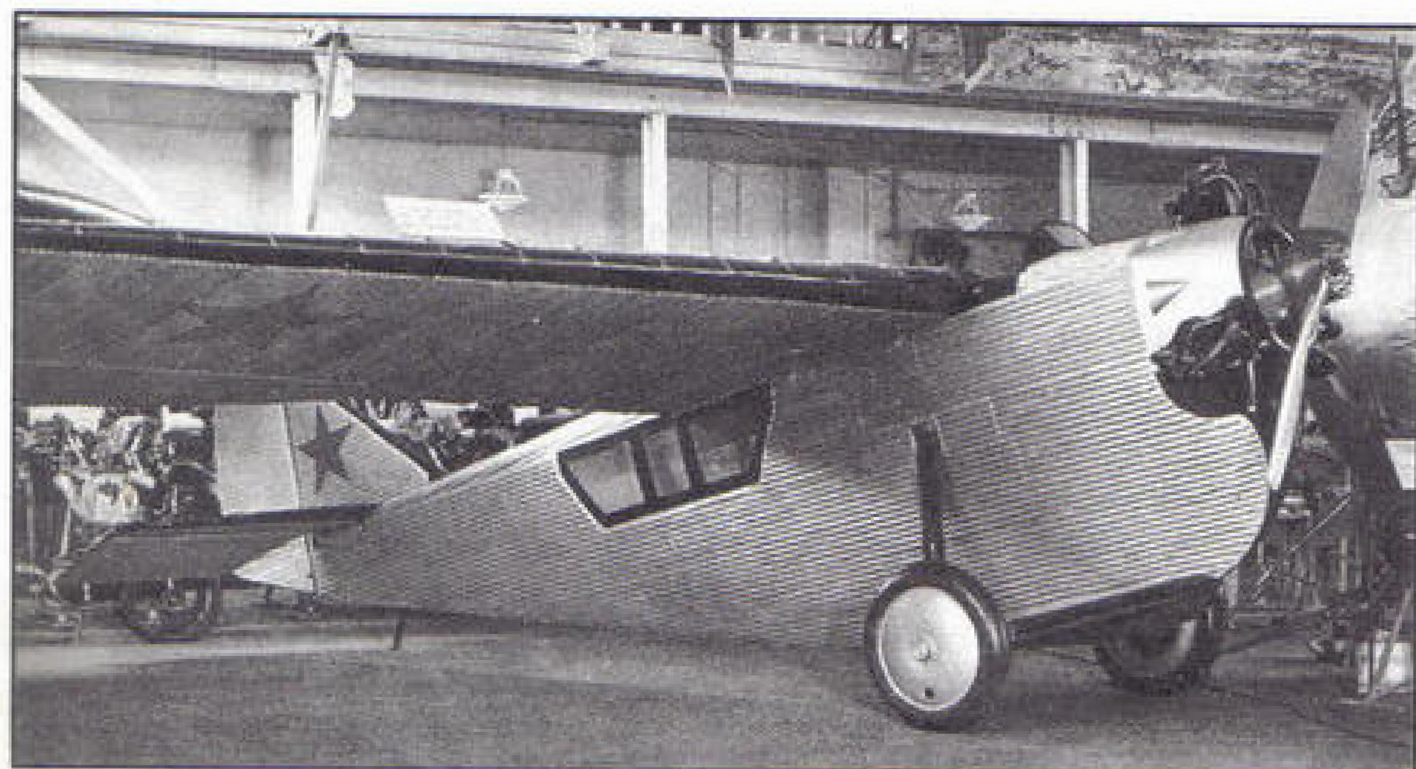
Prototipovi i rušioci rekorda

Kao što je već rečeno pod vodjstvom Tupoljeva radilo je više konstruktorskih brigada čiji proizvodi su oznakama pripisivani Tupoljevu. Među njima je bilo nekoliko veoma zanimljivih aviona. Najneobičniji je verovatno bio jednokrilni lovac *ANT-23 (I-12)* u kome je pilot sedeo u središnjoj gondoli između dva licencna motora jupiter od po 525 KS, a rep je bio pričvršćen za dve grede u koje je konstruktor aviona Černišev spretno sakrio dva velika bestrzajna topa kalibra 102 mm.

Sledeći je bio već pomenuti (kod konstruktora Suhoja) lovac *I-14 (ANT-31)* iz 1933, metalni jednokrilac sa zatvorenom kabinom i stajnim trapom na uvlačenje koji je bio najmoderniji lovac onog vremena.

ANT-25 (RD) konstruktora P. O. Suhoja, nastao je na osnovu specifikacije za rekordni avion, sposoban da preleti 13.000 km bez međusletanja. Bio je to jednokrilac sa jednim motorom, vitkog krila. Tokom probnih letova i prvih pokušaja obaranja rekorda imao je različite motore M-34 sa direktnim pogonom ili reduktorom. Svetski rekord u dužini leta *ANT-25* je postavio jula 1937. sa jednostepenim motorom M-34R od 950 KS. Noseći posadu od tri člana, *ANT-25* je preleteo preko Severnog pola, od Moskve do San Hasinta u

Dole: ANT-2, prvi u potpunosti metalni avion Tupoljeva, poleteo je 1924.



Tupoljev Tu-2 S

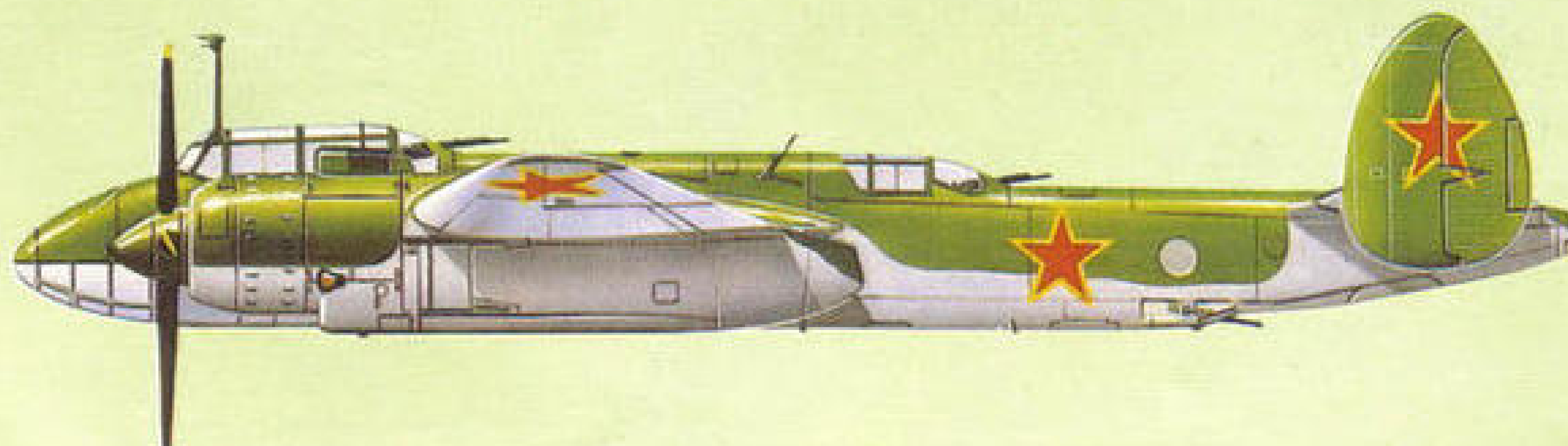


Dimenzije
Raspon 18,89 m
Dužina 13,82 m

Motori
Dva švecov AŠ-82FNV od po 1850 KS

Performanse
Najveća brzina 550 km na čas na visini 5400 m
Dolet 2500 km
Plafon 10.970 m

Naoružanje
Dva topa švak kalibra 20 mm
Tri mitraljeza UB kalibra 12,7 mm
Teret bombi od 1500 kg







Sasvim levo gore: Tu-104 je nastao iz Tu-16 tako što mu je izrađen novi trup. Prvi put je poleteo 1956, ali se pokazalo da nije pogodan za putnički saobraćaj (bio je nedovoljno ekonomičan). Na slici je Tu-104A kompanije ČSA.

Kaliforniji, daljinu od 10.148 km. Bilo je bezuspešnih pokušaja da se od *ANT-25* napravi bombarder velikog doleta. Međutim, njegova dvomotorna verzija *ANT-37*, iako nije bila uspešna kao bombarder, postavila je 1938. međunarodni rekord za žene sa preletenom daljinom od 5.908 km. Druga linija razvoja, koja je proizilazila od *ANT-4* dovela je do *SB-2*, srednjeg bombardera koji se prvi put pojavio u Španiji tokom građanskog rata. Konstruktor Arhangelski, jedan od prvih saradnika Tupoljeva, a kasnije i njegov prvi zamenik, dobio je zadatak da konstruiše dvomotorni teški lovac. Tako je nastao niskokrilni *ANT-21 (MI-3)*, koji je sa rasponom krila od 20,76 m i dužinom trupa od 12,3 m bio nešto manji od *ANT-7* sa rasponom krila od 23,2 m i dužinom trupa od 14,75 m. Imao je dva motora M-17 od 500/600 KS i brzinu od 351 km na čas.

ANT-21 je imao stajni trap na uvlačenje a preko talasaste obloge je bilo nalepljeno platno da bi imao glatku površinu. Prvobitan *ANT-21* je imao isti nos kao *ANT-7*, ali na drugom prototipu mesto za mitraljesca već je bilo zatvoreno. Prvi prototip je imao dupli stabilizator pravca. Međutim, on se razbio zbog spontanih vibracija koje su nastajale pri brzinama većim od 350 km na čas. Drugi prototip, sa jednostrukim stabilizatorom, imao je više sreće, ali *ANT-21* nikada nije serijski izgrađivan.

Iz aviona *ANT-21*, dvojica Tupoljevih vodećih konstruktora Mjasičev i Arhangelski su razvili 1935. dvomotorni avion sa skoro glatkom oblogom dvosedi lovac *ANT-29* naoružan topovima i *ANT-40* brzi bombarder 1934. Rad na *ANT-29* je počeo već 1932, ali zbog drugih projekata u CAGI koji su imali prednost, on nije dovršen pre *ANT-40*, koji je započet 1933. Prvi prototip *ANT-40* je poleteo 7. oktobra 1934, a *ANT-29* februara sledeće godine.

ANT-29 je imao dva motora M-100 od po 750 KS (sovjetski hispano suiza 12Y) i postizao je maksimalnu brzinu od 352 km na čas. On je imao jednostruke rep-





ne površine sa upornicama ispod krila i repnih površina i bio je naoružan sa dva bestrzajna topa kalibra 102 mm, a izduvni gasovi su izlazili kroz rep. Poslednja verzija *ANT-40, DI-8*, bila je za oko 50 km na čas brža.

Borbe u Španiji

Sovjetski bombarder *ANT-40 (SB-2)* koji je bio ravan nemačkom avionu *dornije Do-17*, toliko je obećavao da je dat u serijsku proizvodnju i pre prvog leta prototipa. Kao i *Do-17, SB-2* je nakon svog dolaska u Španiju oktobra 1936. pokazao da je sposoban da prestigne i nadvisi italijanske lovce *fiat CR-32* tada najbolje lovce Frankovog vazduhoplovstva. Bombarderi *SB-2* (dva motora M-100 od po 800 KS) koji su stigli u Španiju 1937. imali su maksimalnu brzinu od 424 km na čas na visini od 4000 m, sa tovarom bombi od 600 kg. *SB-2* je bio prvi sovjetski avion koji je po licenci pravljen u inostranstvu. Godine 1935. ugovorom između Čehoslovačke i SSSR dogovorena je izrada bombardera *SB* i oko stotinu aviona proizvedeno je u fabrikama Aero i Avija, do nemačke okupacije Čehoslovačke.

Godine 1936. Mjasičev je iz bombardera *SB* razvio torpednu bombardersku verziju *ANT-41 (T-1)* sa dva motora M-34 FRN na tečno hlađenje od po 890 KS, ali slično kao i *ANT-21*, i ovaj prototip je uništen zbog repnih vibracija.

Ekipa konstruktora Arhangelskog je 1939. izradila dva aviona zasnovana na *SB*. Jedan od tih, *Ar-1 (SB-RK)*, trebalo je da odgovori na zahteve ratnog vazduhoplovstva za bombarderom za obrušavanje, podstaknute uspesima nemačkog *junkersa Ju-87 štuke* u Španiji. Avion *Ar-2* je bio čistija verzija *Sb*-a, sa većim repnim površinama i kormilima i novim krilom sa vazdušnim kočnicama za obrušavanje. Hladnjaci motora M-105 R od 1000 KS bili su smešteni u krilima, a maksimalnu brzinu od 475 km na čas je imao na 5000 metara. Između 1935. i 1943. samo su četiri veća projekta nosile ime Tupoljeva. To su bili: 1936. teški bombarder *ANT-42* i hidroavion *ANT-44*, zatim putnički avion *ANT-35* 1937. i laki bombarder *ANT-51* koji je stvorio Suhoj, pa je kasnije nazvan *Su-2*.

Godine 1936. Tupoljev je uhapšen i suđeno mu je zbog izdaje. U to vreme on je bio glavni konstruktor aviona u CAGI, ali i glavni inženjer u ministarstvu za vazduhoplovnu industriju. Optužen je da je dao Nemcima crteže za dvomotorni lovac koji je kasnije postao *meseršmit Bf-110*. Avion koji je dao povoda za optužbu bio je *Pe-2*, ali *Pe-2 i Bf-100* su samo naizgled donekle ličili i optužba je bila u potpunosti neosnovana.

Supruga Tupoljeva je takođe bila uhapšena zajedno sa svojim mužem, a kasnije i mnogi drugi njegovi saradnici. Sistem posebnih zatvora je u stvari predstavljao radne logore za visoko kvalifikovane zatvorenike, kao što su bili naučnici i inženjeri. Polikarpov i Grigorovič su bili među prvim sovjetskim konstruktorima aviona koji su radili pod ovakvim okolnostima od 1929. do 1933. a među drugim vazduhoplovnim stručnjacima uhapšenim u to vreme bili su vazduhoplovni inženjer Stječkina, budući konstruktor kosmičkog broda *vastok* Koroljev, i konstruktor antožira Izakson. Tupoljev je bio zatvoren u Centralnom konstruktorskom birou br. 39. u Moskvi pod upravom NKVD, gde je rukovodio grupom KB-103, koja je radila na bombarderu velike brzine.

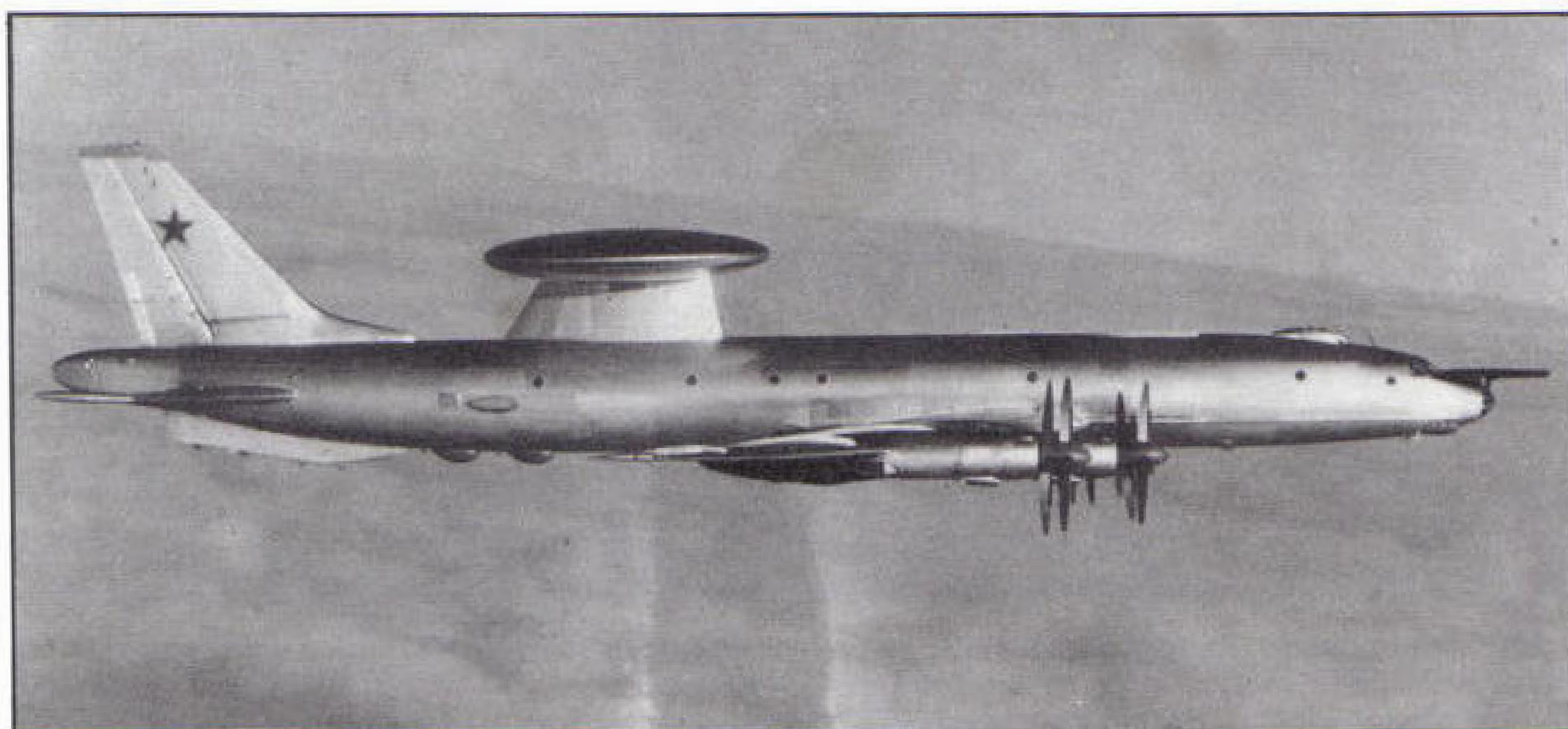
Avion *samoljot-103*, koji je konstruisao Tupoljev u grupi KB-103, je koncipiran u ćeliji broj 58 zatvora Butirka, i zato je označen kao *ANT-58*, i kasnije je u serijskoj proizvodnji postao *Tu-2*. Rad na ovom projektu počeo je 1938. a prvi let je izvršen 29. januara 1941. Sa pogonom od dva motora AM-37 sa 12 cilindara od po 1400 KS prvi prototip je postizao maksinalnu brzinu od 635 km na čas na visini od 8100 m. Dolet mu

Levo gore: Tu-134 je bio prvi sovjetski putnički avion sa motorima uz zadnji deo trupa, a inače je zadržao sve karakteristike prethodnika iz konstruktorskog biroa Tupoljeva. Bio je to i prvi sovjetski mlazni putnički avion koji se uspešno izvozio. Na slici je Tu-134B poljske avionske kompanije Lot.



Gore: Tu-154 je povećani Tu-134 koji je dobio treći motor i osetno mu je povećan dolet. Sada spada u osnovne avione Aeroflota. Na slici je Tu-154B bugarske kompanije Balkan.

Levo: Uprkos povelikoj reklami Tu-114 je tokom šezdesetih godina samo kratko vreme korišćen u Aeroflotu i ubrzo je većina ovih velikih aviona prerađena za vojne potrebe.



Levo: Tu-126 je bio veliki takmac Boingovih aviona AWACS koji svojom elektronskom opremom na velikim daljinama mogu da prate zbivanja na moru i u vazduhu. Tu-126 je nastao prerađivanjem velikih putničkih turboelisnih Tu-114 koji su 1969. povučeni iz putničkog saobraćaja. Ovaj avion služi i za usmeravanje lovačkih aviona protiv protivničkih lovaca i bombarde ʾ.

je bio 2500 km, a plafon 10.600 m. Pojavili su se problemi sa novim motorima, a pored toga je Tupoljev odlučio da rekonstruiše trup aviona tako da bi u njemu bilo mesta za još jednog strelca. Proizvodnja *Tu-2* koja je usledila, imala je pouzdanije zvezdaste motore M-82 sa 14 cilindara od po 1330/1480 KS. I kasnije, kada je montiran motor AŠ-82 FN od 1850 KS maksimalna brzina *TU-2 S* iz serijske proizvodnje bila je samo 550 km na čas na visini 5400 m, a dolet sa 1500 kg bombi je ostao približno isti, 2500 km.

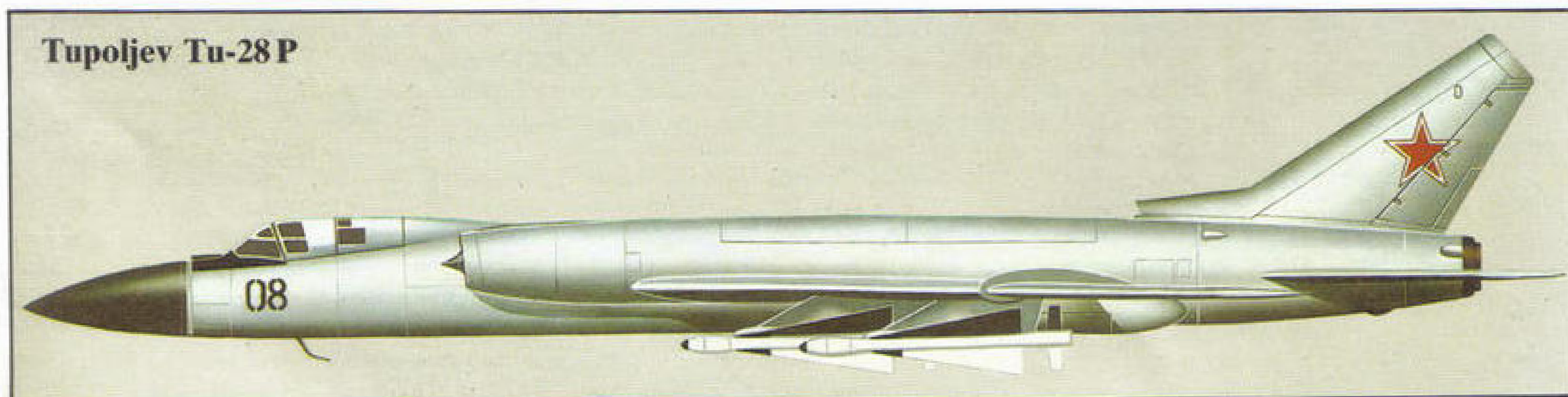
Prerađeni *Tu-2* je isproban do 6. decembra 1943. a isporuka aviona u jedinice je počela tek 1944, tako da je proizvedeno samo 1111 primeraka do završetka rata. Uz to, 1943. Tupoljev je za taj avion dobio Staljinovu nagradu što je dovelo i do njegovog oslobađanja iz zatvora. Avion je doživeo niz poboljšanja i varijanti, ali je sve to ostalo u fazi ispitivanja zbog sve bližeg kraja rata. *Tu-2* je korišćen i za ispitivanje različitih mlaznih motora, a *Tu-12* (oznaka biroa *Tu-77*) je bio verzija *Tu-2* sa mlaznim motorima koja je poletela 27. jula 1947. Bio je to snažni bombarder, a izrađen je u svega nekoliko primeraka.

Kopija supertvrđave

Kada je Sovjetski Savez ubrzo nakon početka drugog svetskog rata prestao da proizvodi četvoromotorni bombarder *Pe-8*, nastojao je svim silama da takve bombardere dobije od saveznika na osnovu zakona o zajmu i najmu, ali ni Britanci ni Amerikanci nisu bili spremni da Sovjetima u tome izađu u susret. Stoga, kada je nekoliko bombardera *boing B-9 supertvrđava* američkog ratnog vazduhoplovstva, moralo prinudno da sleti u SSSR nakon napada na Japan, Sovjeti su zaplenili avione i internirali posade. Tupoljev je dobio zadatak da što brže prekopira *B-29* i pripremi ga za serijsku proizvodnju. U tome je i uspeo, iako je morao da ima u vidu ograničene mogućnosti tadašnje sovjetske vazduhoplovne industrije za izradu tako komplikovanih aviona i »prekopirani« *B-29* je izrađivan niz godina u velikim serijama i to na poprilično nezadovoljstvo Amerikanaca. Tupoljev je ujedno projektovao i putničku verziju *Tu-70* i vojni transporter *Tu-75* koji nisu pravljeni u seriji, a kasnije je osnovni *Tu-4* jako preradio. Međutim, i na taj način nastali *Tu-80* nije ušao u serijsku proizvodnju.

Poslednji pokušaj bio je *Tu-85*, jako povećani *Tu-4*, koji je trebalo da bude odgovor na američku pretnju sa *konverom B-36*. *Tu-85* je imao četiri jaka klipna motora VD-AK od po 4300 KS, raspon krila 56,4 metara, težinu na poletanju 107 tona, a nosio je 20 tona bombi. Na visini 10.000 metara je dostizao najveću brzinu 660 km na čas, što je predstavljalo izuzetan uspeh za tako veliki avion, ali 1950, kada je poleteo prvi prototip ovog diva, doba bombardera sa klipnim motorima je već prošlo.

Iako je *Tu-12 (Tu-77)* bio probna verzija bombardera *Tu-2* sa mlaznim motorima, ipak je omogućio sticanje mnogih korisnih iskustava za prvi pravi mlazni bombarder *Tu-14*. Arhangelski, koji je bio odgovoran za taj projekat, je još tokom izrade aviona odlučio da doda i treći motor u rep, koliko zbog sigurnosti, ako bi otkazao jedan motor, toliko i zbog dodatnih performansi u slučaju potrebe. Kada je prototip bombardera *Tu-14* prvi put poleteo 24. oktobra 1947, imao je dva uvozna motora rols rojs nin potisne snage od po 2268 kg ispod krila i jedan rols rojs dervent sa 1600 kg potiska u repu aviona. Tokom ispitivanja se pokazalo da treći motor nije potreban, pa je sledeći prototip imao samo još dva motora nin, u stvari njihove sovjetske kopije RD-45. Krila i stabilizator pravca bili su ravni, a vertikalni rep strelast. Istaknuta je bila velika kabina za strelca u repu koja je prvi put upotrebljena





Gore: Tu-95 je kao interkontinentalni bombarder zasnovan početkom pedesetih godina, a kao Tu-20 još tokom osamdesetih godina se koristi za patroliranje iznad okeana. Doživeo je niz verzija i prerada, a pre svega je dobijao sve moderniju elektronsku opremu. Do početka šezdesetih godina je izrađeno oko 300 primeraka tih velikih četvoromotoraca, a onda je, nakon dužeg razdoblja, opet krenula njihova proizvodnja.

kod bombardera *Tu-4* i onda se redovno javljala kod svih bombardera pa i kod nekih transportera, sve do *Tu-22*. Razvoj *Tu-14* je duže potrajao i tek 1951. je počeo da se koristi i to samo u sovjetskom mornaričkom vazduhoplovstvu, jer je ratno vazduhoplovstvo u međuvremenu već uvelo u svoje naoružanje bombarder *iljušin Il-28*. Najveća brzina bombardera *Tu-14* bila je 845 km na čas na visini od 10 kilometara.

Dok se radilo na *Tu-14*, nastao je i dvomotorni mlazni bombarder *Tu-82* strelastog krila i repa, ali nikada nije ušao u serijsku proizvodnju. I *Tu-82* je imao dva motora nin sovjetske verzije a dostizao je najveću brzinu 934 km na čas na visini 4000 metara. Od tog trenutka konstruktorski biro Tupoljeva je ostvario većinu sovjetskih bombardera posle drugog svetskog rata.

Tu-16 je bio prvi bombarder strelastih krila u sovjetskom vazduhoplovstvu, a njegova civilna verzija *Tu-104* je bila prvi putnički mlazni avion u redovnom saobraćaju. Srednjokrilac *Tu-16* je imao dva motora AM-3M potisne snage od 9500 do 11.500 kg, ugrađena u koren krila, kao i kod aviona *de hevilend komet*. Krilo je uz trup imalo ugao strele 40°30', a na krajevima krila 37°30'.

Tu-16 je tokom 1955. počeo da zamenjuje *Tu-4* u bombarderskim pukovima. Od tog trenutka on se ne koristi samo kao bombarder i nosač raketa, već još više kao mornarički izviđački avion kao i za ispitivanje pripravnosti vazdušne odbrane NATO pakta. Izviđačka verzija je opremljena sistemom za napajanje gorivom u vazduhu, a neki od starijih bombardera *Tu-16* su prerađeni u vazdušne tankere.

Porodica putničkih aviona

Tu-104 je imao ista krila, repne površine, motore i stajni trap kao i *Tu-16*, ali je trup prepravljen da bude širi kako bi četiri putnika mogla udobno da sede uporedo. Krila su sa srednjeg spuštena na niski položaj, tako da je glavna ramenjača krila mogla da prolazi ispod putničke kabine, a slično su spuštene i horizontalne repne površine sa stabilizatora pravca. *Tu-104* je, međutim, ipak zadržao visoki stajni trap bombardera srednjokrilca, što je ponekad stvaralo probleme na aerodromima ako stepenice nisu mogle da dosegnu do vratiju putničkog aviona. Ovaj avion je imao donekle izmenjen nosni deo u odnosu na bombarder *Tu-16* u kome je bilo mesta za bombardira, i tako izmenjen postao je model za gotovo sve sovjetske putničke avione sve dok taj nosni deo nije zauzeo radar.

U početku su proizvedeni avioni primali samo po 50 putnika, ali već verzija iz 1967. je imala mesta za 100 ljudi, po pet sedišta u redu, sa motorima M-3 koji su bili razvijani za vojnu upotrebu, čija je potisna snaga



Levo: Slično kao Tu-20 i nekadašnji teški bombarder Tu-16 je na kraju postao izviđački avion za patroliranje iznad okeana i dobio je zbog toga specijalnu elektronsku opremu u »snopovima« ispod krila. Po brojnosti je verovatno najznačajniji avion u sovjetskim pomorskim vazduhoplovnim snagama.

kod *Tu-104* smanjena na 6750 kg. Uprkos tome, već nakon 300 časova rada bila je neophodna revizija motora. Kod motora AM-3M-500 za *Tu-104 B* iz 1959. potisna snaga je bila 9500 kg, ali je potrošnja goriva u letu bila izuzetno visoka.

Već ranije su konstruktori pokušali da otklone ovaj nedostatak tako što su u probni *Tu-104* ugradili četiri umerenija potrošača goriva, motora Al-5, ali i tako nastali prototip *Tu-110* iz 1957. nije ostvario očekivanja i izrađen je jedan jedini prototip. Konstruisanje i izrada prototipa *Tu-104* u tako izuzetno kratkom vremenu, nešto više od godinu dana, ne bi bile moguće da ekipa konstruktora Tupoljeva nije iskoristila tako mnogo elemenata aviona *Tu-16*. Razvoj bazičnog modela *Tu-104* doprineo je rentabilnom korišćenju aviona u saobraćaju, ali održavanje ove letelice uvek je bilo skupo. Prvo poboljšanje je 1960. označila smanjena verzija za kratke linije *Tu-124* koja je imala turboventilatorske motore i niži stajni trap. Dva turboventilatorska motora od po 5400 kg potiska solovjev D-20 P trošili su tačno polovinu količine goriva no dva motora AM-3M-500, međutim, *Tu-124* je mogao da primi samo 56 putnika.

Izgrađeno je samo oko 100 primeraka *Tu-124* dok proizvodnja nije obustavljena 1966. u korist *Tu-134* koji je bio nešto veći i mogao je da primi od 72 do 80 putnika. I *Tu-134* je imao dva turboventilatorska motora solovjev od po 6800 kg potiska verzije D-30, montirana na repu, po ugledu na *karavelu*, ili *DC-9*. Horizontalni rep je postavljen na vrh stabilizatora pravca. Kod verzije *Tu-134A* se odustalo od zastakljenog nosa za navigatora, i tu je postavljen radar. Broj sedišta je povećan u poslednjoj verziji *Tu-134B*, a ova verzija ima i manju potrošnju goriva i produženi vek motora, tako da *Tu-134B* predstavlja veliki napredak u odnosu na prethodnika, pa može i da izdrži poređenja sa zapadnim putničkim avionima iako i dalje nije dovoljno ekonomičan. Izrađeno je oko 350 primeraka ovih aviona i oni se koriste jedino u vazduhoplovnim putničkim kompanijama zemalja istočne Evrope i nekih nesvrstanih zemalja. Ove avione koristi i naša čarter kompanija Aviogeneks.

Tu-154 dugačkog trupa je razvijen od *Tu-134* i mogao je u stvari da se održava i popravlja na isti način kao *Tu-134*, iako je imao dvostruku težinu na poletanju. Prototip *Tu-154* rađen je uporedo sa prototipom *Tu-144*, a svoj prvi let je izvršio 4. oktobra 1968. *Tu-154* je sve imao trostruko što je *Tu-134* imao dvostruko: motore, ramenjače, krila, točkove glavnog stajnog trapa, prorezane flapsove, sisteme. Bio je to prvi sovjetski putnički avion sa hidrauličnim pogonom upravljanja i mada nije bio predviđen za zapadno tržište, njegove najmlađe verzije su se veoma približile zapadnim standardima u pogledu bezbednosti i navigacione opreme. Uprkos iskustvima sticanim čak od *Tu-104*, *Tu-154* je sa priličnim teškoćama uveden u redovni saobraćaj i, na primer, egipatska vazduhoplovna kompanija je sve svoje *Tu-154* vratila proizvođaču.

Prvi *Tu-154* su u početku imali tri motora kuznjecov NK-8-2 od po 9500 kg potiska. Kasniji *Tu-154A* i *Tu-154B* imali su pojačane motore NK-8-2 U od po 10.500 kg potiska. *Tu-154B* može da primi do 160 putnika, a dolet sa najvećim teretom od 18 tona iznosi 2750 km, dok je najveći dolet 4000 km sa 120 putnika.

Interkontinentalni bombarder

Dok je stvaran *Tu-104* i dok se odvijao njegov dalji razvoj kako bi što bolje odgovorio potrebama aviotransportnih preduzeća, nije prestajao rad na vojnim avionima. Kao odgovor na potrebu za daljinskim bombarderom nastao je projekat, i prototip, *Tu-95*, tj. serijski avion *Tu-20*. Godine 1949. Staljin je od sovjetskih konstruktora zahtevao da po svaku cenu konstruišu mlazni bombarder koji bi mogao da leti do SAD i nazad. Kako je Tupoljev bio svestan činjenice da Sovjetski Savez ne raspolaže odgovarajućim mlaznim motorima, ovaj zadatak je prepustio svome nekadašnjem asistentu Mjasičevu.

Ipak, Tupoljev se prihvatio izrade bombardera velikog doleta koji bi imao pogon od turboelisnih motora, umesto mlaznih. Ovi turboelisni motori su u ono vreme još predstavljali novinu koju je uporno upotpunjavao dr Ferdinand Brandner, austrijski konstruktor avionskih motora, koji je nakon završetka drugog svetskog rata odveden u Sovjetski savez i u Kujbiševu je od 1950. do 1954 vodio veliku ekipu Junkersovih stručnjaka za motore. Motor na kome je radila ova grupa, sovjetski konstruktor Kuznjecov je kasnije razvio u motor NK-12M od 12.000 KS.

Bombarder *Tu-20* je bio sasvim neobičan: bio je to jedini avion sa elisom i strelastih krila i repa, a u svojoj civilnoj verziji, putničkom *Tu-114* i najbrži elisni avion

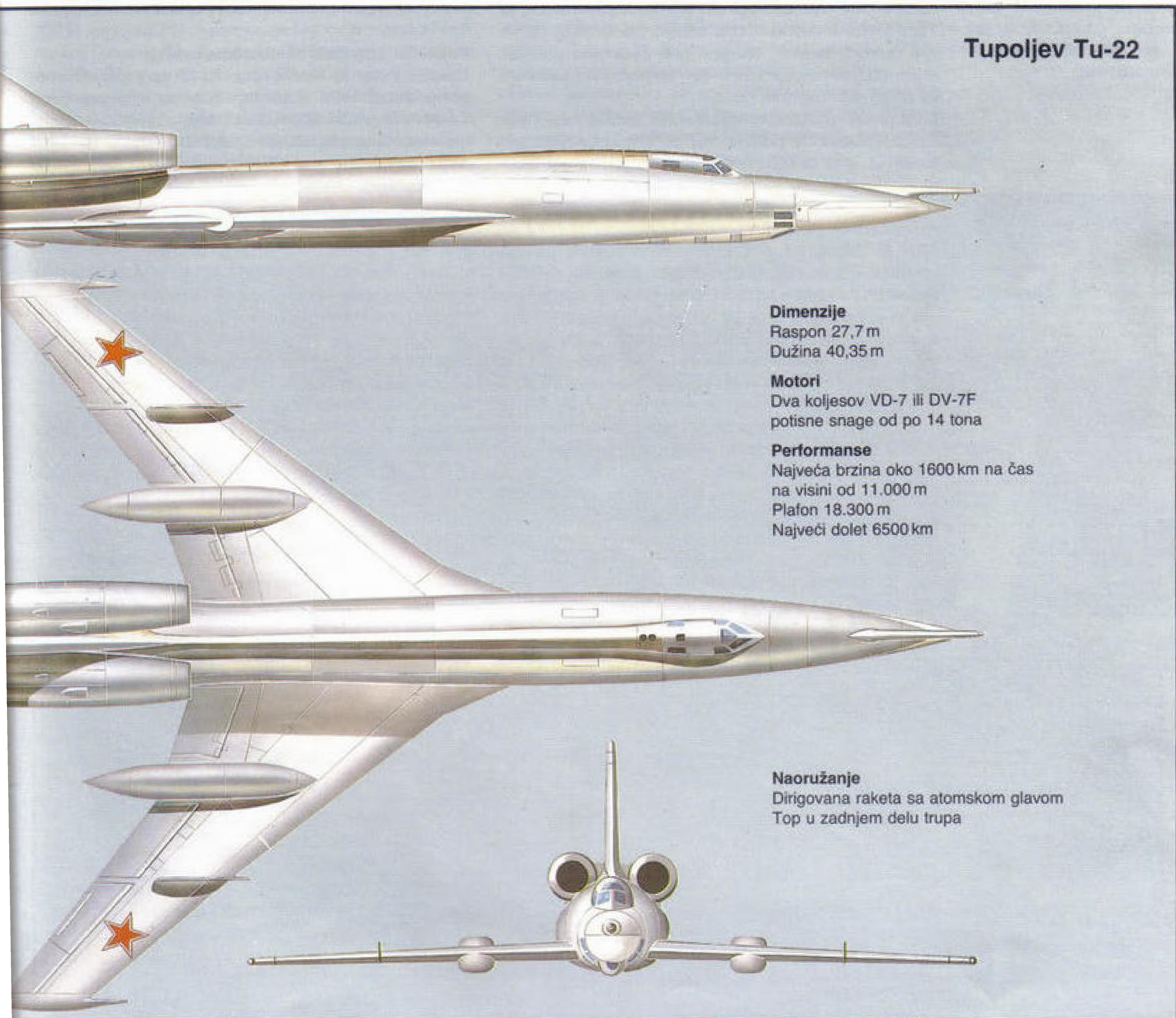


na svetu, što je bilo moguće zahvaljujući njegovim nadzvučnim elisama. Strelasta krila na 25% tetiva imala su ugao od 35°, a repne površine ličile su na rep kod *Tu-104*. *Tu-20* je trebalo da ima sledeće performanse: najveća brzina 805 km na čas na visini od 12.500 metara, dolet sa 12 tona bombi od 12.550 km.

Sanitetski putnički avion *Tu-114* je razvijen od bombardera *Tu-20* na potpuno isti način kao što je *Tu-104* razvijen od *Tu-16*, ali izrađeno ih je samo oko 30. Još pre toga konstruisana je verzija *Tu-114D* koja je u suštini predstavljala nenaoružani bombarder sa najneophodnijom civilnom opremom. *Tu-114* je 1961. počeo da saobraća na liniji Moskva-Habarovsk dugačkoj 6800 km, nakon što su rešene početne teškoće sa motorima. Verzija sa smanjenim brojem sedišta, sa 170 na 80, je bez međusletanja pokrivala liniju Moskva-Havana, a posade su se menjale svakih pet sati.

Na vazduhoplovnom mitingu povodom dana sovjetskog vazduhoplovstva 1961. prvi put su se predstavila dva nova Tupoljeva vojna aviona koja su nakon toga bila od velikog značaja u sovjetskim vazduhoplovnim snagama. Prvi je bio bombarder *Tu-22* koji je trebalo da zameni bombarder *Tu-16*. Iako su forma krila i gondole za uvlačenje stajnog trapa na zadnjoj ivici krila još donekle podsećale na njegovog prethodnika, *Tu-22* je predstavljao srazmerno revolucionarnu konstrukciju za konzervativni konstruktorski biro Tupoljeva. *Tu-22* je imao trup oblikovan prema merilu ravnomernih preseka i sedišta-katapult za svoju tročlanu posadu. Ta bi se sedišta izbacivala nadole. Jednostrukim topom u repu je, umesto strelca kao u prethodnim sovjetskim bombarderima, upravljao radar. Neobično su bila pričvršćena i dva velika mlazna motora iznad zadnjeg dela trupa uz stabilizator pravca.

Drugi avion koji je predstavljen na tom mitingu bio je dvosedi teški lovac, presretač *Tu-28*, koji je imao krilo bombardera *Tu-16*, ali sa povećanim uglom strele i povećanom površinom zakrilaca. *Tu-28P* je imao trup oblikovan slično kao *Tu-22*, koji je imao dva motora sakrivena u zadnjem delu trupa i dovod vazduha preko izuzetno dugih usisnika. Trebalo je da dostigne najveću brzinu od oko 1850 km na čas, a naoružan je bio sa četiri rakete vazduh-vazduh, od kojih su dve vođene infra-crvenim zracima a dve radarskim talasima.





Gore: Tu-144 je bio prvi nadzvučni putnički avion na svetu. Poleteo je nakon dugotrajnog razvoja tokom kojeg je avion doživeo mnoge izmene. Donekle preuranjeno bio je planiran za korišćenje u redovnom putničkom saobraćaju, i na kraju se od njega, iako teška srca, moralo odustati.

Nadzvučni putnički avion

Tupoljev je umro 23. decembra 1972, ali u to vreme je njegov sin Aleksej već bio preuzeo odgovornost za konstruktorski biro i za razvoj nadzvučnog aviona *Tu-144*. Andrej Nikolajevič Tupoljev je doživeo da vidi prvi let *Tu-144* poslednjeg dana 1968, ali je bio pošteđen saznanja o njegovim kasnijim teškoćama. *Tu-144* je u početnim fazama konstrukcije i izgradnje doživeo više izmena nego što je to inače bio slučaj za Tupoljevim konstrukcijama tokom celokupnog njihovog razvoja. A ipak, bio je u prvi nadzvučni putnički avion koji je poleteo i prvi koji je počeo da saobraća na redovnim linijama.

Iako je tek serijska verzija *Tu-144* nakon niza većih izmena počela da prilično liči na britansko-francuski *konkord*, ipak su već i prvi objavljeni podaci o projektu *konkord* uticali na projekat i prototip *Tu-144*. Postoje dokazi da su tokom šezdesetih godina Sovjeti pažnju svojih obaveštajaca usmerili na *konkord* i na njegove sisteme. Kao i konstruktori BAC-a i Aero spasijala i sovjetski konstruktori su se na početku opredelili za zaoštreno delta krilo, ali su ga kod prototipa iz tehnoloških razloga veoma pojednostavili i čak su odustali od aerodinamičkog vitoperenja. Druga velika razlika između *Tu-144* i *konkorda* sastojala se u tome što je prvi imao turboventilatorske motore a ne obične mlazne. Po prvobitnom projektu i *Tu-144* je trebalo da ima četiri takva motora NK-144 udružene u jednu celinu ispod krila i trupa. Kasnije su kod serijske verzije sasvim odvojeni u dva para. To je značilo i da će se morati izmeriti stajni trap koji se nakon toga uvlačio u gondole motora umesto u krilo. Na serijskoj verziji *Tu-144* je krilo dobilo novi aerodinamički izgled, a ravni donji deo trupa je zaobljen. Na prednjem delu trupa su dodati kanari na uvlačenje kojima je povećan uzgon na poletanju a poboljšano je i upravljanje avionom pri manjim brzinama.

Nakon katastrofe drugog prototipa na vazduhoplovnoj izložbi u Parizu 1973, na avionu su obavljene manje izmene, ali su glasine o prevelikoj potrošnji goriva i neodgovarajućim motorima i dalje kolale. Serijska verzija *Tu-144* je postigla najveću brzinu od oko 2500 km na čas i trebalo je da sa 140 putnika preleti 6500 km brzinom od 2100 km na čas.

Sovjetska vazdušna kompanija Aeroflot je *Tu-144* uvela u probni vazdušni saobraćaj između Moskve i Alma-Ate 26. decembra 1975, a putnički saobraćaj na ovoj 3260 km dugačkoj liniji započeo je 1. novembra 1977. Iako je *Tu-144* imao više sedišta od *konkorda* razni izveštaji su govorili o tome da je zbog teškoća sa prevelikom potrošnjom goriva avion retko popunjen. Nakon 102. leta, 1. juna 1978, ovaj avion je povučen iz saobraćaja, verovatno zbog toga jer se u međuvremenu tokom probnih letova srušio još jedan *Tu-144*. Dotle je izrađeno trinaest primeraka tog aviona, od čega deset serijskih. Sovjeti su Aerospasijal zamolili za raznovrsnu posebnu opremu kako bi *Tu-144* opet uključili u promet za olimpijske igre u 1980. Potpisan je već bio i ugovor sa preduzećem Lika Aerospas za konstrukciju i razvoj elektronskog regulatora goriva i sistema za motore NK-144 koji mu pripadaju, ali je britanska vlada otklonila ovaj posao jer je smatrala da će se isti takvi motori iskoristiti za bombarder *Tu-26*.

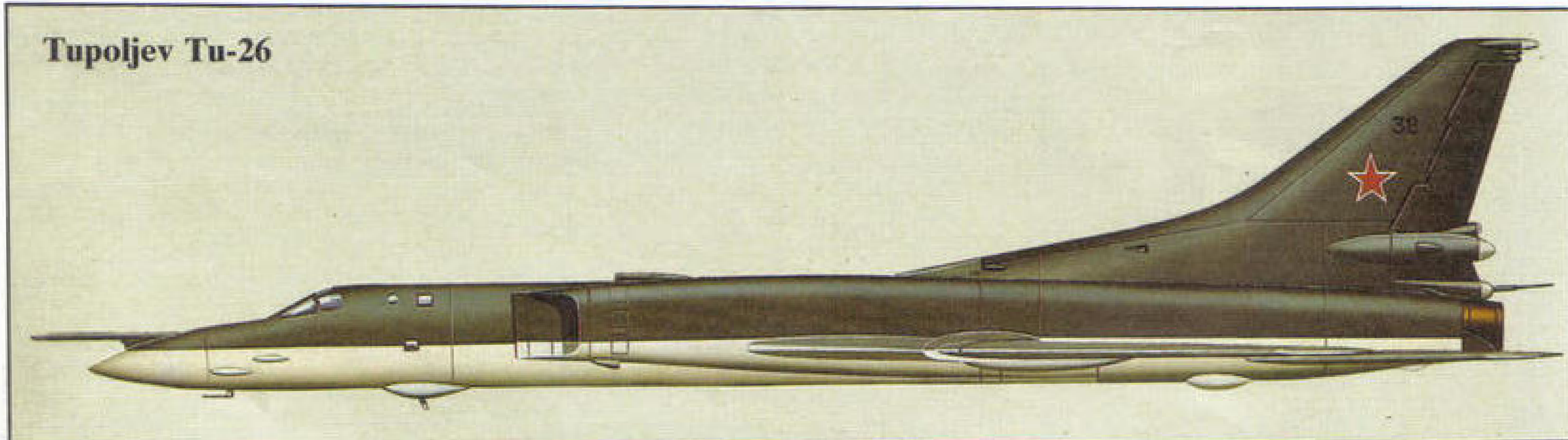
Polemika povodom bombardera bekfajr

Uprkos tome je bombarder *Tu-26* sa promenljivom geometrijom krila očigledno doživeo veći uspeh no *Tu-144* i američki učesnici na pregovorima o ograničenju strateškog naoružanje SALT-2 su stalno nastojali da ga uključe u dogovor koji je trebalo da proistekne iz tih pregovora. Amerikanci su to želeli uprkos sovjetskim garancijama da se radi jedino o taktičkom i nestrateškom bombarderu.

Prvi put o ovom bombarderu američka obaveštajna služba je izvestila 1969, a 1973. manji broj tih aviona je isproban u sovjetskim vazduhoplovnim snagama.

Tu-26 je veliki avion promenljive geometrije krila i sa dva motora u zadnjem delu trupa do kojih vode dva dugačka dovoda za vazduh, slično kao kod *Tu-28*, iako je prototip skoro sigurno nastao prerađivanjem *Tu-22*. Nakon manje predserije avion je skoro sasvim izmenjen i nova verzija, koja je prilično teža, počela je da pristiže u jedinice ratnog vazduhoplovstva tokom 1974. Smatra se da *Tu-26* nosi 5000 kg bombi ili raketa, a da za odbranu u repu ima radarski usmeravan top.

Najveća brzina *Tu-26* iznosi 2130 km na čas na visini 11.000 metara, a njegov dolet treba da bude oko 5500 km, što se, razume se, snabdevanjem gorivom u vazduhu može osetno povećati. Godine 1981. sateliti zapadnih zemalja su uočili nov avion, očigledno veoma povećan *Tu-26*, što svedoči o tome da OKB Tupoljeva, i dalje predstavlja vrhunac sovjetskih teških bombardera, isto kao i pre šest decenija.



AKROBATI IZ ČEHOSLOVAČKE

Porodica Zlinovih niskokrilaca poznata je širom sveta zbog svoje pokretljivosti

Fabrika cipela kao da ne predstavlja najbolju polaznu tačku za fabriku aviona, ali ipak je čehoslovačka fabrika cipela, širom sveta poznatih Bata, godine 1933. sa puno optimizma osnovala svoju vazduhoplovnu podružnicu u Otrokovicama nedaleko gradića Zlin (današnji Gotvaldov). Ova fabrika je nazvana Zlinska Letecka Akciova Společnost.

Prvi značajni avion ovog preduzeća bio je *zlin XII*, drveni i platnom prekriveni niskokrilac, školski dvosed sa motorom persi od 40 KS. Ovaj izuzetno delotvoran laki avion je 1937. pobedio na međunarodnom mitingu u Kairu kao najekonomičniji avion među svima koji su nastupali. Veoma visoko se plasirao i na kružnom takmičenju preko pustinjskih oaza, iako su mu protivnici bili i avioni sa mnogo jačim motorima. Izrađeno je oko 300 aviona *zlin XII* i veoma uspešno su prodavani Francuskoj, Jugoslaviji, Rumuniji, Italiji, Japanu i Južnoj Americi. Do nemačke okupacije izrađeno je više zanimljivih prototipova, među kojima je svakako najdorađeniji bio *zlin XIII* veoma brzi takmičarski jednosed, i avion za vezu, a za vreme nemačke okupacije pravljeni su školski avioni *biker Bü 181 bestman* za Luftvafe. Ovaj odličan avion je kao *C 6* i *C 106* još duže vremena nakon rata izrađivan za čehoslovačko ratno vazduhoplovstvo i kao *zlin 381* za aeroklubove.

Nacionalizacija

Zlinov prvi domaći avion nakon rata bio je *Z 22 junak*, u stvari još uvek jako prerađeni *bestman*, trosed sa motorom praga od 75 KS, a usledio je i turistički četvorosed *Z 122* sa istim motorom.

Godine 1948. je vlada nacionalizovala fabriku Zlin i uskoro je započela serijska proizvodnja aviona *Z 26 trener* čiji prototip je prvi put poleteo septembra 1947. i pokazao se, kao školski avion, znatno bolji od konkurencije. Godine 1953. na tekućoj traci zamenio ga je *Z 126 trener II* sa blago zakošenim krilom i motorom valter mikron od 105 KS koji je u toj fazi razvitka u mnogo čemu ličio na sve Zlinove akrobatske avione koji su se proslavili tokom narednih 25 godina.

Trener je pravljen za čehoslovačko ratno vazduhoplovstvo i aeroklubove, a kao osnovni školski avion, a ponegde i kao turistični, koristile su ga mnoge nesvrstane zemlje i zemlje istočne Evrope.

Dole: Avion zlin 42, dvosedi jednokrilac sa motorom avija od 180 KS. Prvi put je poleteo 17. oktobra 1967, a onda je izrađivan za aeroklubove i ratno vazduhoplovstvo.







Sasvim gore i gore: Potpuno metalni zlin 226 akrobat je Čehoslovačku učvrstio na vrhu svetskih akrobatskih prvenstava.

Dole: Predratni zlin 12, školski i turistički avion, bio je prvi proizvod fabrike u Otrokovicama i doživeo je lepe sportske uspehe. Pored toga, odlično se prodavao pa je korišćen i u Jugoslaviji.

Zapad je počeo da upoznaje Zlinove avione od 1955. nadalje kada su u fabrici počeli da proizvode poboljšani, sasvim metalni *zlin 226* i to odmah u tri verzije: *Z 226 bohatir* za vuču jedrilica, *Z 226 T trener* i *Z 226 A akrobat* – jednosedi avion za trenažu i akrobatska takmičenja. Sve verzije su imale motor valter minor 6-III od 160 KS. Na takmičenju za Lokidov akrobatski pehar u Koventriju 1956. ovaj čehoslovački avion je već pokazao svoje mogućnosti. Leon Bjankoto (Biancotto) je činjenica pobedio, ali je fabrički Zlinov pilot Jirži Blaha bio drugi leteći standardni *trenerom* i zaprepašćivao je publiku upravo neverovatnim mogućnostima ovog odličnog aviona u brzim iznenadnim izmenama položaja i letom »na oštrici noža«.
Čehoslovački piloti su sa novim Zlinovim *akrobatom* uskoro »otkrili« novu akrobaciju; tzv. »lomcovka« (mamurluk), tokom koje bi avion iz kovita prešao u na izgled nekontrolisano obrtanje, nakon kojeg je pilota zaista sa razlogom mogla da zaboli glava.
Na prvom svetskom prvenstvu u akrobacijama u Bratislavi 1960. prva četiri mesta zauzeli su čehoslovački piloti avionima *zlin 226 akrobat specijal*, a svetski prvak je postao Ladislav Brzak.
Zlinovi su ponovo 1962. osvojili prva mesta na svetskom prvenstvu u Mađarskoj i dve godine kasnije u Bilbau u Španiji. Tek 1966. su sovjetski piloti na svetskom prvenstvu u Moskvi pobedili leteći specijalno pripremljenim avionom *Jak-18PM*. On je bio bolji od *zlina*, zahvaljujući jačem motoru, u vertikalama, ali *zlin* je još uvek bio prvi u munjevitim manevrima i sve svoje akrobacije je izvodio na manjem akrobatskom prostoru od *Jak-18PM*.

Zalazak akrobata
U međuvremenu u Otrokovicama se radilo na novoj verziji sa blago povećanim rasponom krila i stajnim trapom na uvlačenje. Kao i prethodni avion i *zlin 326* je projektovan u dvosedoj verziji *trener-master* i jednosedoj *akrobat*. Performanse aviona su bile tako dobre da je priličan broj akrobatskih pilota iz zapadnih zemalja odlučio da nabavi osnovni tip dvosede verzije koja je već predstavljala veliki napredak u odnosu na njihove dotadašnje dvokrilne avione *tajger mot* ili *stamp* kojima su se tokom prvih akrobatskih svetskih prvenstava hrabro, ali uzaludno, suprotstavljali specijalizovanim avionima *zlin* i *jak*.
Novi avioni *zlin* su 1968. u Magdeburgu u Demokratskoj Republici Nemačkoj opet osvojili vodeće mesto na svetu, iako se tokom ovog prvenstva već pojavio njihov nov i opasan suparnik, mali dvokrilni *pits specijal* koji je narednih godina zaista i zbacio avione *zlin* sa njihovog prestola.
Na svetskom prvenstvu u Engleskoj 1970. pojavio se poboljšani *zlin 526* koji je imao elisu sa stalnom brzinom obrtaja, ali uprkos tome što je čak 35 takmičara letelo *zlinovima*, sva prva mesta pokupili su avioni *jak* i *pits specijal*. Prilikom treninga za ovo prvenstvo pilot Nejl Vilijems (Neil Williams) je doživeo da na njegovom *zlinu 526 A akrobat* pukne glavna ramenjača krila. Međutim, pilot je brzo avion okrenuo na leđa i iskoristio pritisak vazduha da krilo održi u pravilnom položaju. Tako je odleteo natrag do svog aerodoma i tamo se, pre samog sletanja, okrenuo u normalni položaj i sleteo – bilo je to izuzetno priznanje za spretnost pilota i čvrstinu *zlina*.
Izgledalo je, dakle, kao da su slavni dani *zlinova* pro-





Gore: Zlin 626 je bio osetno poboljšani akrobat, ali kada se na svetskom prvenstvu susreo sa jačim protivnicima, nije ponovio svoj uspeh iz 1970.

šli, ali u Otrokovicama su nastojali da poboljšaju osnovnu konstrukciju koja je očigledno i dalje bila u redu. Februara 1971. je prvi put poleteo avion *zlin 526 AFS* sa motorom avija MI37A od 180 KS, umesto dotadašnjeg valtera. Novi *akrobat* je imao skraćena krila kako bi time bila povećana brzina okretanja oko uzdužne ose, dvostruka krilca umesto dotadašnje kombinacije krilca-flapsovi, a bio je i za 60 kg lakši. Tako je *Z 526 AFS* mogao da izvodi kovite za 35 odsto brže i da leti »na oštrici noža« duže no ma koji od prethodnik. Međutim, ni *Z 526 AFS* ni *Z 526 L* sa motorom lajkoming od 200 KS – koji je izrađen prema propisima FAA kako bi se izašlo u susret Amerikancima – nisu mogli da se mere na svetskom prvenstvu u Francuskoj 1972. sa patuljastim dvokrilnim avionima *pits* koji su bili zasnovani na uspešnim predratnim akrobatskim avionima nemačkim *biker jungmajster*.

Za sport i turizam

Tokom serijske proizvodnje i razvoja tih uspešnih akrobatskih aviona u fabrici su se, razume se, bavili i radom na sasvim drukčijim avionima i tako je 1967. prvi put poleteo prototip *Z 42*. Taj dvosed i njegova četvoroseda verzija *Z 43* bili su metalni niskokrilci sa triciklom i motorom avija od 180 i 210 KS. Za aeroklubove pa i za vojsku izrađeno je više stotina primeraka *Z 42*, *Z 43* i poboljšane verzije *Z-142*. Uspesi i onda neuspesi sa *akrobatima* su podstakli konstruktore u fabrici Zlin da su na osnovu svojih bogatih iskustava počeli da se bave projektovanjem novog akrobatskog jednoseda *Z 50* koji je prvi put poleteo 18. jula 1975. Ovaj mali avion sa motorom lajkoming od 260 KS je tipičan predstavnik savremenih akrobatskih stremljenja koja zahtevaju visoku srazmeru između snage motora i težine aviona kako bi se izvodili što bolji vertikalni manevri, simetričan profil krila i dvostruki sistem za gorivo i ulje koji omogućavaju ravnomernu pokretljivost u normalnom i letu na leđima, elisu sa stalnim brojem obrtaja koja služi kao vazdušna kočnica i brižljivo dizajnirano sedište koje pilotu olakšava let uz visoka opterećenja zbog izvođenja akrobacija.

Tako su avioni *zlin* opet počeli da konkurišu za sticanje prvih mesta na svetskim prvenstvima. Godine 1978, kada se to prvenstvo održavalo u Češkim Buđejovicama, na njemu je učestvovalo već 13 *zlinova 50 L* koji su počeli da se izrađuju u seriji. Svetski prvak je postao Ivan Tuček i *zlin* se opet dičio lovorikama.

Ali, borba među kreatorima, proizvođačima i prodavcima aviona traje neprekidno i *zlin* mora i dalje da nastoji da održi svoj stečeni dobar glas dok konkurencija postaje sve jača pojavom aviona *akrostar*, *Jak-55 superstar*, *Su-26 M* i tako dalje.

Naporan rad i mnogo hrabrosti, znanja i sreće bili su neophodni vazduhoplovcima u prošlosti, a još više rada i hrabrosti, znanja i sreće je potrebno danas da bi se steklo mesto u istoriji vazduhoplovstva.



Desno: Patuljasti zlin 50L je ostvaren kako bi akrobati fabrike Zlin povratili nekadašnju slavu. U tome se i uspelo i ovaj avion je i danas u samom vrhu akrobatskih aviona, a poznat je po svojoj izuzetnoj pokretljivosti u svim brzinama i na svim visinama.

SADRŽAJ

PAKAO IZ VAZDUHA
RATNICI NEBA
RATNA KRILA
CRNE PTICE

ZAČETNICI AVIJACIJE
SAVREMENI IKARI







